

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

Jonimar Eberhardt

**SISTEMA DE APOIO À DECISÃO NO PLANEJAMENTO DA
PRODUÇÃO E DE ESTOCAGEM: UM PROTÓTIPO**

**Porto Alegre
2007**

Jonimar Eberhardt

**SISTEMA DE APOIO À DECISÃO NO PLANEJAMENTO DA
PRODUÇÃO E DE ESTOCAGEM: UM PROTÓTIPO**

**Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Departamento de Ciências
Administrativas da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em Administração.**

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Gastaud Maçada

**Porto Alegre
2007**

Jonimar Eberhardt

**SISTEMA DE APOIO À DECISÃO NO PLANEJAMENTO DA
PRODUÇÃO E DE ESTOCAGEM: UM PROTÓTIPO**

**Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Departamento de Ciências
Administrativas da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em Administração.**

Conceito Final:

Aprovado em de de.....

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ph. D. João Luiz Becker – UFRGS

Orientador – Prof. Dr. Antonio Carlos Gastaud Maçada – UFRGS

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul e à Escola de Administração pelo ensino, gratuito e de excelência.

Ao professor Dr. Antônio Carlos Gastaud Maçada, pela disponibilidade, orientação e ensinamentos, fundamentais para a realização deste trabalho.

A todos os professores pelos ensinamentos e experiências compartilhadas.

À Kley Hertz S.A pela oportunidade de realização deste trabalho.

A meus colegas da Kley Hertz S.A, que contribuíram, direta ou indiretamente, na realização deste trabalho, em especial aos Srs. Heitor Jacques Hendges e André Jacó Hoffmann.

Aos meus pais, por sempre acreditarem em mim e pelo apoio e compreensão.

Aos meus amigos, por serem muito importantes na minha vida e por entenderem minha ausência no período necessário à realização deste trabalho.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Percentual de Gastos e Investimentos em Informática por Ano -----	8
Figura 1 – Definição do Problema -----	12
Figura 2 – Redução de Custo x Melhoria de Serviço -----	13
Gráfico 2 – Percentual dos Custos Logísticos em Relação ao PIB (EUA x Brasil) -----	14
Gráfico 3 – Composição do Custo Logístico no Brasil -----	15
Figura 3 – Dados, Informação e Conhecimento -----	18
Figura 4 – Tipos de Sistemas de Informação -----	19
Quadro 1 – Tipos de Sistema de Informação -----	20
Figura 5 – Componentes de um Processo Decisório -----	23
Figura 6 – Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistemas (SDLC) -----	25
Quadro 2 – Resumo das Etapas do SDLC -----	26
Quadro 3 – Resumo dos Métodos Alternativos de Desenvolvimento de Sistemas -----	27
Figura 7 – Logística Integrada -----	29
Figura 8 – Planejamento da Produção na Manufatura -----	31
Quadro 4 – Algumas Medidas de Capacidade -----	32
Figura 9 – Planejamento da Capacidade de Produção (longo prazo) -----	33
Figura 10 – Planejamento da Capacidade de Produção (médio prazo) -----	35
Figura 11 – Dados de Entrada para o MPS -----	36
Figura 12 – Gestão da capacidade, da demanda, de estoques e MPS -----	37
Quadro 5 – Principais Variáveis de Decisão -----	40
Figura 13 – Desenho da Pesquisa -----	43
Figura 14 – Logomarcas da Kley Hertz S.A -----	47
Figura 15 – Organograma da Logística da Kley Hertz S.A -----	48
Quadro 6 – Atividades dos Setores da Logística -----	49
Figura 16 – Planejamento da produção: entradas e saídas -----	50
Figura 17 – Planejamento de estocagem: entradas e saídas -----	51
Figura 18 – Fluxograma do Planejamento da Produção -----	52
Figura 19 – Fluxograma do Planejamento de Estocagem -----	52
Figura 20 – Fluxograma Proposto -----	53
Figura 21 – Gerenciamento de Dados do SAD -----	55
Figura 22 – SPPE (Interface 1) -----	58
Figura 23 – SPPE (Interface 2) -----	59
Gráfico 4 – SPPE (Interface 3) -----	60
Gráfico 5 – SPPE (Interface 4) -----	61
Quadro 7 – Dimensões da Validação do Sistema -----	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASPs – Provedores de Serviços de Aplicações

CD – Centro de Distribuição

ERP – Sistema de Gestão Empresarial

JAD – Projeto Conjunto de Aplicações

MPS – Plano Mestre de Produção

PCP – Planejamento e Controle da Produção

PIB - Produto Interno Bruto

RAD – Desenvolvimento Rápido de Aplicações

SAD – Sistema de Apoio à Decisão

SDLC – Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistemas

SI – Sistema(s) de Informação

SPPE – Sistema de Planejamento da Produção e de Estocagem

TI – Tecnologia(s) de Informação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	11
2.1	JUSTIFICATIVA.....	13
2.2	QUESTÃO DE PESQUISA	15
3	OBJETIVOS	16
3.1	OBJETIVO GERAL	16
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
4	REVISÃO TEÓRICA.....	17
4.1	TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO	17
4.1.1	Dados, informação e conhecimento	17
4.1.2	Sistemas de Informação.....	19
4.1.2.1	Sistema de Gestão Empresarial	21
4.1.2.2	Sistemas de Apoio à Decisão	22
4.1.3	Desenvolvimento de Sistemas de Informação	24
4.2	LOGÍSTICA EMPRESARIAL	28
4.2.1	Planejamento da Produção	30
4.2.2.1	Planejamento da Capacidade de Produção.....	32
4.2.2.2	Planejamento Agregado	34
4.2.2.3	Plano Mestre de Produção.....	36
4.2.2	Planejamento da Estocagem	37
4.2.2.1	Armazenagem.....	38
4.2.2.2	Estocagem.....	38
4.2.3	Planejamento da produção e de estocagem: variáveis de decisão	40
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	41
5.1	MÉTODO DE PESQUISA.....	41
5.2	DESENHO DE PESQUISA.....	42
5.2.1	Planejamento da Pesquisa.....	43
5.2.2	Coleta de Dados.....	44
5.2.3	Análise dos Dados.....	45

6	ESTUDO DE CASO.....	46
6.1	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	46
6.2	LOGÍSTICA.....	47
6.2.1	Planejamento da Produção.....	49
6.2.2	Planejamento de Estocagem	50
6.3	MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES ATUAIS	51
6.4	FLUXOGRAMA PROPOSTO.....	53
6.5	PROTÓTIPO DO SISTEMA.....	54
6.5.1	Gerenciamento de Dados.....	54
6.5.2	Gerenciamento de Modelos	56
6.5.3	Interface do Usuário	57
6.6	VALIDAÇÃO DO SISTEMA	61
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
7.1	CONCLUSÕES.....	63
7.2	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	64
7.3	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	65
	REFERÊNCIAS	66
	ANEXO A – QUESTIONÁRIO 1	71
	ANEXO B – QUESTIONÁRIO 2	72
	ANEXO C – INTERFACE 5 DO SPPE	73

1 INTRODUÇÃO

Desde os anos 70, as empresas investiram enormes quantias na aquisição de novas Tecnologias de Informação (TI), devido à necessidade de gerenciamento dos dados e das informações (COHAN, 2005).

Goodhue (1995), já na década de 90, apontava que, além de investimentos em TI, as empresas têm investido grandes quantias em Sistemas de Informação (SI) para aumentar a produtividade e o desempenho organizacional. Laudon e Laudon (1999, p. 3), também nessa época, já mencionavam que “cada vez mais as organizações necessitam de sistemas de informação para reagir aos problemas e oportunidades do ambiente de negócios”.

De acordo com Meirelles (2006), as médias e grandes empresas nacionais privadas aumentaram seus gastos e investimentos em informática de aproximadamente 1,8% para 5,3% do seu faturamento líquido, entre os anos de 1991 e 2005 (Gráfico 1). Além disso, esse autor demonstra que a tendência é de crescimento nos gastos e investimentos em informática.

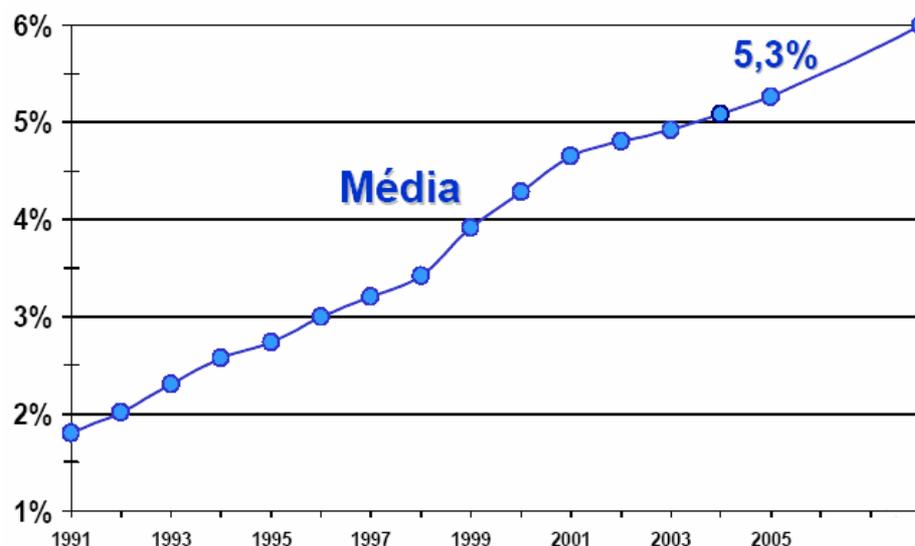


Gráfico 1 – Percentual de Gastos e Investimentos em Informática por Ano
 Fonte: Adaptado de Meirelles (2006)

Em relação à logística, destaca-se a necessidade desses investimentos em TI e SI, pois o fluxo de informações é um elemento de grande importância nas operações logísticas (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2000). Antigamente, segundo esses autores, esse fluxo era realizado principalmente em papel, resultando em uma transferência de informações lenta, pouco confiável e propensa a erros; porém, atualmente, com a redução do custo da tecnologia, associado a sua maior facilidade de uso, foi possibilitado às empresas terem acesso a essas tecnologias e sistemas de informação. Além disso, esses autores mencionam que um dos principais benefícios dessas TI e SI é interligar as atividades logísticas num processo integrado.

Como exemplo de SI que visam integrar as atividades logísticas, têm-se os Sistema de Gestão Empresarial (ERP). Segundo Koch (2005), o objetivo dos sistemas ERP é integrar todos os departamentos e processos de uma empresa em um único sistema que atenda às necessidades particulares destes departamentos.

Contudo, muitas organizações ainda possuem divisões funcionais e hierárquicas rigorosas, que dificultam a integração das informações e, muitas vezes, cada setor de uma organização gera um planejamento específico para suas atividades a partir das informações que possui (CHRISTOPHER, 2001). Nesse sentido, esse autor afirma que há a necessidade de se interligar as informações e os planejamentos dos setores nas empresas, visando-se gerar um planejamento integrado das atividades.

Além disso, embora os sistemas ERP contribuam para melhorar a gestão das informações nas empresas, em alguns casos, eles não possuem ferramentas de apoio à decisão (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2000). De acordo com esses autores, isso ocorre porque os sistemas ERP são projetados para dar suporte à realização de atividades operacionais, servindo apenas com base para uma série de aplicações de apoio à decisão.

Com o objetivo de suprir essa necessidade, existem os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) que, segundo Sprague e Watson (1991), são mecanismos computacionais interativos, que através de dados e modelos, dão suporte ao processo decisório.

As atividades de planejamento da produção e de planejamento de estocagem estão diretamente ligadas às questões logísticas nas empresas. Essas atividades podem ser auxiliadas por um SAD.

Nesse sentido, esse trabalho tem como objetivo desenvolver um protótipo de Sistema de Apoio à Decisão para integrar as atividades de planejamento da produção e de planejamento de estocagem.

Sendo assim, o presente trabalho está organizado da seguinte maneira:

- Capítulo 1: introdução;
- Capítulo 2: definição do problema de pesquisa;
- Capítulo 3: descrição dos objetivos geral e específicos;
- Capítulo 4: revisão teórica;
- Capítulo 5: procedimentos metodológicos;
- Capítulo 6: estudo de caso – coleta e análise dos dados;
- Capítulo 7: considerações finais.

2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A tomada de decisão é um processo crucial para as organizações, ocorrendo todo o tempo, em todos os níveis da estrutura organizacional, e influenciando diretamente a performance da organização (FREITAS et al., 1997).

Para as atividades logísticas, a informação é essencial, já que representa a base utilizada para o processo de tomada de decisão (CHOPRA; MEINDL, 2003). Segundo esses autores, por meio de ferramentas disponibilizadas pela tecnologia de informação, é possível ter acesso às informações e analisá-las, visando-se tomar as melhores decisões.

Dessa forma, para melhorar a exatidão/disponibilidade da informação e o processo de decisão, as empresas têm investido na aquisição de sistemas ERP (DAVENPORT, 2002), já que esses sistemas possibilitam a integração dos departamentos e funções das empresas em um único sistema de informação (TURBAN; RAINER Jr; POTTER, 2005).

Entretanto, o ERP não leva necessariamente a uma empresa integrada; ele é uma ferramenta para que esse objetivo seja atingido (ZWICKER; SOUZA, 2003). Esses autores salientam que esse tipo de sistema apenas integra as informações de todos os departamentos, em vez de um conjunto de sistemas que atendam isoladamente cada setor de uma organização.

Além disso, os atuais sistemas de informação [como o ERP] são incapazes de reunir e fornecer com facilidade informações para a análise do negócio e para os processos de decisão que ela envolve (DAVENPORT, 2002).

Portanto, além de tecnologias e sistemas de informação para apoiarem processos operacionais, as empresas precisam de mecanismos para gerar informações necessárias ao processo decisório.

A Kley Hertz S.A é uma empresa do ramo farmacêutico que, em 2004, investiu na implantação de um ERP, fornecido pela empresa SAP. O investimento foi realizado com o objetivo de melhorar a disponibilidade de informações para a

tomada de decisão e suprir a falta de integração entre as áreas (HENDGES, 2007). O ERP utilizado na empresa conta com módulos integrados que suportam as atividades de administração de materiais, planejamento de produção, planejamento de manutenção, gestão de depósitos, administração da qualidade, vendas e distribuição, controladoria e financeira.

Embora haja um sistema ERP com módulos que integram as atividades de planejamento e operações da empresa, foi verificado que há falta de integração entre as atividades de planejamento da produção (realizado pelo setor de Planejamento e Controle da Produção - PCP) e de planejamento da estocagem (realizado pelo setor de Distribuição), conforme Figura 1.



Figura 1 – Definição do Problema

Recentemente, a empresa precisou avaliar a necessidade de realizar a ampliação da capacidade de estocagem de um de seus depósitos, o que consiste numa atividade de planejamento de estocagem. Para se obter essa informação, foram cruzados dados e informações do planejamento de produção e do planejamento de estocagem em planilhas eletrônicas.

Então, verifica-se que os dados e informações utilizados para realizar o planejamento da produção e de estocagem estão disponíveis no ERP e em planilhas auxiliares.

Contudo, há necessidade de simulações e de avaliação de cenários de forma integrada, para se decidir qual a melhor opção de planejamento da produção e de estocagem, o que atualmente não é possível no ERP da empresa.

2.1 JUSTIFICATIVA

O objetivo central das atividades logísticas é manter um nível desejado de serviço ao cliente com o menor custo total (BOWERSOX; CLOSS, 2001). Os investimentos realizados pelas empresas em TI e SI para auxiliarem a logística possibilitam redução nos custos e melhoria nos serviços, pois proporcionam maior integração entre as informações nas organizações.

Em pesquisa realizada pelo CEL/COPPEAD/UFRJ (PANORAMA, 2006), foi apresentado um panorama quanto à priorização por parte das empresas em relação à redução de custos versus melhoria de serviço¹. Em 2004, conforme Figura 2, constatou-se nos EUA uma maior preocupação com a melhoria do nível de serviço do que em relação à redução dos custos; já no Brasil, verificou-se que há uma maior preocupação com a redução de custos logísticos do que com a melhoria de serviço.

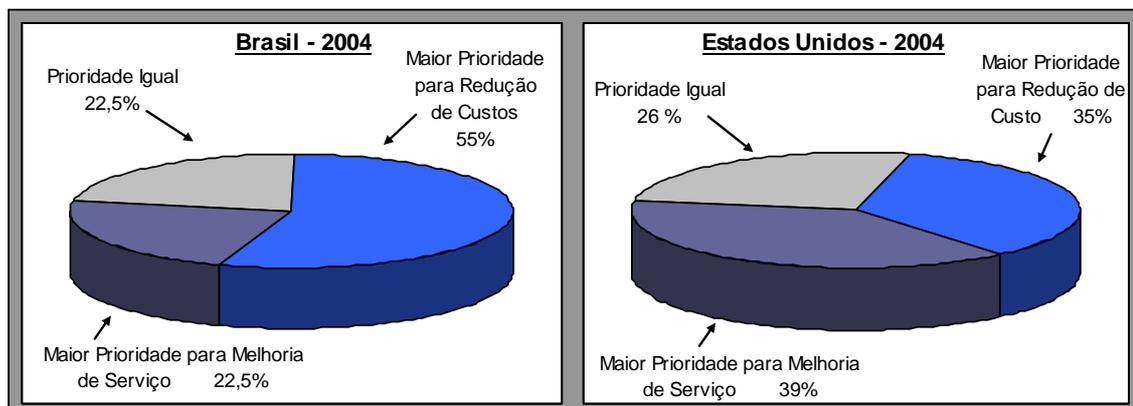


Figura 2 – Redução de Custo x Melhoria de Serviço

Fonte: Adaptado de Panorama (2006)

Levando-se em conta o estudo realizado pelo CEL/COPPEAD/UFRJ (PANORAMA, 2006), mesmo sabendo-se que “existe grande variação nos custos logísticos de uma indústria para outra” (BALLOU, 1995, p. 31), pode-se concluir que as empresas brasileiras buscam melhorias no nível de serviço e, principalmente, redução nos custos logísticos.

¹ Nível de serviço é um objetivo fixado pela empresa para atendimento aos clientes (um exemplo para medir o nível de serviço é a percentagem de pedidos atendidos num determinado prazo)

Para Bowersox e Closs (2001, p. 20), os custos logísticos, em geral, são responsáveis “por uma das maiores parcelas do custo final do produto, sendo superada apenas pelos materiais consumidos na produção ou pelo custo dos produtos vendidos no atacado ou no varejo”.

O custo logístico é composto pelos custos de armazenagem, estoque, transporte e despesas de administração (ABRAHÃO; SOARES, 2007). De acordo com a pesquisa realizada pelo CEL/COPPEAD/UFRJ (PANORAMA, 2006), no Brasil os custos logísticos em relação ao PIB representam 12,75% contra 8,19% nos EUA. No Gráfico 2, são apresentados os percentuais de cada atividade logística na formação do custo logístico em relação ao PIB.

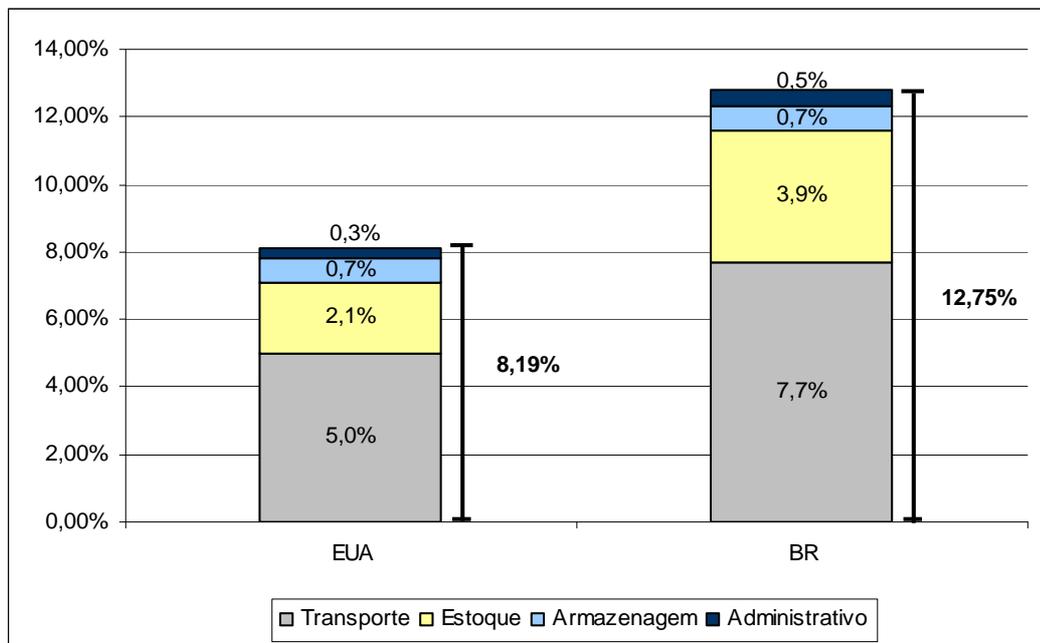


Gráfico 2 – Percentual dos Custos Logísticos em Relação ao PIB (EUA x Brasil)

Fonte: Adaptado de Panorama (2006)

Abrahão e Soares (2007), com base na pesquisa realizada pelo CEL/COPPEAD/UFRJ (PANORAMA, 2006), apresentam a composição dos custos de acordo com as atividades logísticas nas empresas brasileiras (Gráfico 3).

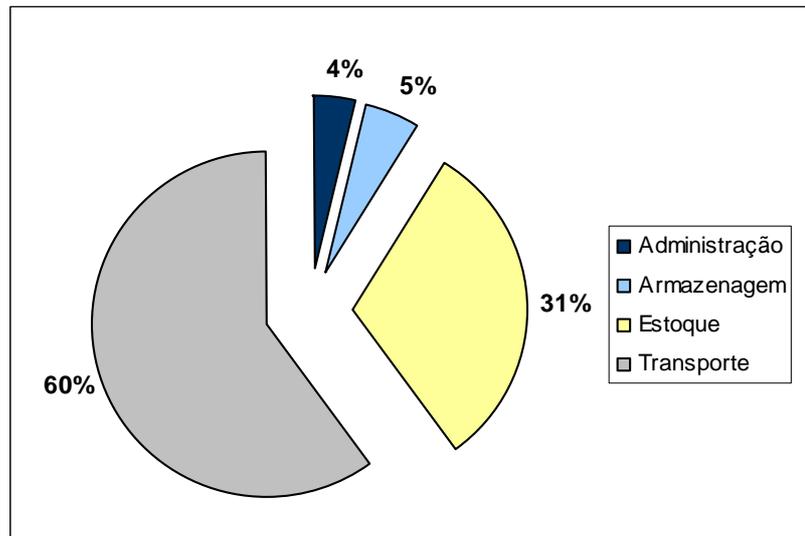


Gráfico 3 – Composição do Custo Logístico no Brasil
 Fonte: Adaptado de Abrahão e Soares (2007, p. 59)

Percebe-se que a falta de integração entre as atividades de planejamento da produção e de estocagem gera impactos no cumprimento do objetivo central da logística, gerando aumento dos custos logísticos e comprometendo o atendimento do nível de serviço aos clientes.

Tendo em vista que, atualmente, não há um planejamento periódico e conjunto da produção e de estocagem na empresa estudada, justifica-se a oportunidade e a importância de se realizar um estudo que busque identificar uma alternativa para solucionar essa situação, visando-se integrar as informações do planejamento da produção e de planejamento de estocagem.

2.2 QUESTÃO DE PESQUISA

De acordo com o contexto apresentado, a questão de pesquisa é a seguinte:
como integrar as atividades de planejamento da produção e de planejamento de estocagem na Kley Hertz S.A?

3 OBJETIVOS

Nesse capítulo, estão descritos os objetivos geral e específicos desse trabalho, elaborados a após a definição do problema de pesquisa.

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desse trabalho de pesquisa é desenvolver um protótipo de Sistema de Apoio à Decisão para integrar as atividades de planejamento da produção e de planejamento de estocagem.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Esse trabalho tem os seguintes objetivos específicos:

- a) mapear e descrever as atividades de planejamento de produção e de estocagem utilizados atualmente na empresa estudada;
- b) identificar as variáveis fundamentais para a tomada de decisão no planejamento da produção e de estocagem;
- c) desenvolver um protótipo de SAD, que possibilite simulações para auxiliar, de forma integrada, as atividades de planejamento da produção e de estocagem.

4 REVISÃO TEÓRICA

Nesse capítulo, é apresentada a revisão teórica dos assuntos relacionados ao problema de pesquisa e aos objetivos desse trabalho. Na seção 1, são mencionados aspectos relacionados à Tecnologia da Informação e, na seção 2, são abordados tópicos relacionados com Logística Empresarial.

4.1 TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

Tecnologia da Informação (TI) é o conjunto de componentes tecnológicos individuais, tais como: um computador pessoal, uma impressora ou uma rede (TURBAN; RAINER Jr; POTTER, 2005). TI, portanto, é a infra-estrutura de suporte aos sistemas de informação (AUDY; BRODBECK, 2003).

A TI tornou-se o principal facilitador das atividades empresariais no mundo atual (TURBAN; McLEAN; WETHERBE, 2004). Nos últimos anos, as empresas vêm enfrentando um ambiente cada vez mais competitivo e, nesse contexto, destaca-se o relevante papel da TI, já que sua utilização tem sido considerada como crucial para a sobrevivência das organizações (AUDY; BRODBECK, 2003). Para as empresas sobreviverem ou prosperarem nesse ambiente, verifica-se que a tecnologia da informação é essencial, pois ela dá suporte a um das principais necessidades das empresas: a informação (FREITAS et al., 1997).

4.1.1 Dados, informação e conhecimento

É importante distinguir dados, informação e conhecimento:

- a) **dados** – representam uma descrição primária de objetos, eventos, atividades e transações que são gravados e armazenados, mas não são organizados de forma a transmitir algum significado específico (TURBAN; McLEAN; WETHERBE, 2004);
- b) **informação** – é um conjunto de dados que possuem significado e utilidade para o usuário (O'BRIEN, 2004), sendo que tais dados são coletados, organizados e ordenados, atribuindo-se a eles significado e contexto (McGree; PRUSAK, 1994);
- c) **conhecimento** – consiste em informações organizadas e processadas para transmitir discernimento, experiências, aprendizagem acumulada ou habilidade (TURBAN; RAINER Jr; POTTER, 2005).

Alter (1999) afirma que, para se converter dados em informação, é necessário ter uma adequada capacidade para análise destes dados; além disso, é fundamental ter conhecimento para usar a informação eficientemente. Esse autor propõe o seguinte modelo de transformação de dados em informação e de geração de conhecimento (Figura 3):

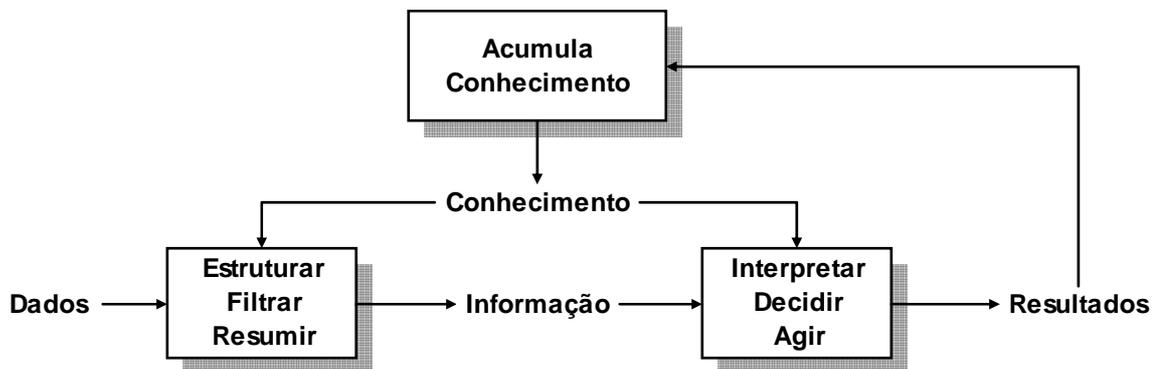


Figura 3 – Dados, Informação e Conhecimento

Fonte: Alter (1999, p. 49)

Bio (1987), já na década de 80, afirmava que as organizações devem ter sistemas de informação que permitam uma racional transformação dos dados em informações para subsidiar o processo de tomada de decisão.

4.1.2 Sistemas de Informação

Bertalanffy (1975, p. 56), em seu livro Teoria Geral dos Sistemas, define um sistema como sendo “um complexo de elementos em interação”, sendo que tal interação acontece de forma ordenada.

Informação, conforme apresentado anteriormente, é um conjunto de dados que são coletados, organizados e ordenados, para que tenham significado e utilidade para o usuário (O'BRIEN, 2004; MCGREE e PRUSAK, 1994).

Sistema de Informação (SI) consiste no mecanismo que coleta, processa, armazena e dissemina informações com um propósito específico e que, assim como qualquer outro sistema, opera em um ambiente, possuindo entradas (dados) que são processadas e que geram saídas (relatórios, cálculos), as quais são enviadas para o usuário ou para outros sistemas (TURBAN; RAINER Jr; POTTER, 2005). Além disso, esses autores mencionam que, nesses sistemas, é possível incluir um processo de resposta – feedback – que controle a operação.

O'Brien (2004) apresenta uma classificação dos tipos de sistemas de informação atualmente utilizados no mundo dos negócios (Figura 4).

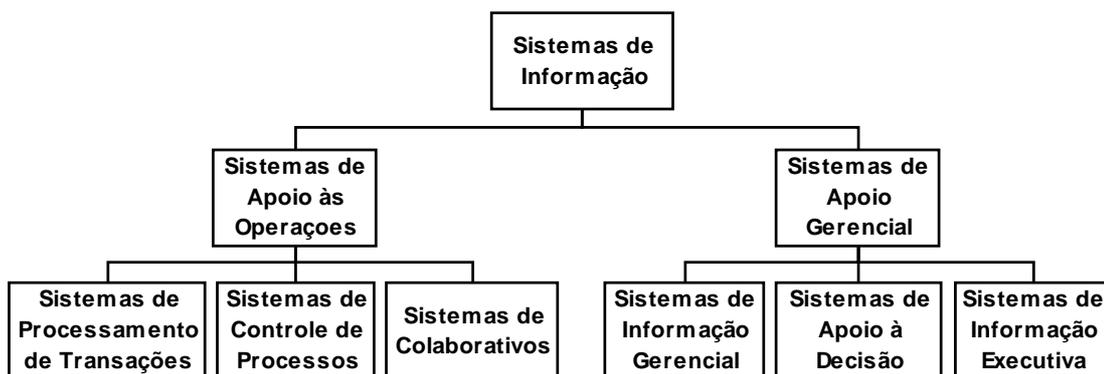


Figura 4 – Tipos de Sistemas de Informação

Fonte: O'Brien (2004)

De acordo com esse autor, os sistemas de apoio às operações têm como objetivo processar dados gerados por (e utilizados em) operações das empresas e,

embora não tenham como finalidade gerar dados para os gerentes, produzem uma diversidade de produtos de informação para uso interno e externo. Além disso, segundo esse autor, o papel desses sistemas é de apoio às transações, ao controle de processos industriais, apoio a comunicações e atualização de banco de dados. Já os sistemas de apoio gerencial se concentram em fornecer informações para a tomada de decisão. Abaixo, no Quadro 1, tem-se um resumo das características dos sistemas de informação de acordo com a classificação apresentada na Figura 4.

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	
SISTEMAS DE APOIO AS OPERAÇÕES	SISTEMAS DE APOIO GERENCIAL
<u>Sistemas de Processamento de Transações</u> São sistemas que registram e processam dados de transações das empresas. O processamento pode ser realizado em lote (quando os dados são acumulados durante um período e processados periodicamente) ou em tempo real (quando os dados são processados imediatamente depois da ocorrência de uma transação).	<u>Sistemas de Informação Gerencial</u> Fornecem informação na forma de relatórios e exibições em vídeo para os gerentes. Um exemplo de relatório gerado por esse tipo de sistema é o de vendas realizadas de produtos por vendedor.
<u>Sistemas de Controle de Processos</u> Monitoram e controlam processos físicos.	<u>Sistemas de Apoio à Decisão</u> Fornecem suporte computacional direto aos gerentes durante o processo de decisão. São utilizados para simulações, por exemplo.
<u>Sistemas de Colaborativos</u> Aumentam a comunicação e a produtividade de equipes e grupos de trabalho.	<u>Sistemas de Informação Executiva</u> Fornecem informação crítica em quadros de fácil visualização. Podem ser utilizados, inclusive, terminais acionados pelo toque para visualização instantânea de textos e gráficos.

Quadro 1 – Tipos de Sistema de Informação

Fonte: O'Brien (2004)

Feldens e Maçada (2004), apresentam uma relação de sistemas de informação utilizados na gestão das cadeias de suprimentos². Dentre os sistemas mencionados por esses autores, o ERP é considerado um sistema importante para a integração das atividades logísticas das empresas.

² Cadeia de suprimentos é uma rede de organizações que compram matérias-primas e as transformam em produtos acabados, os quais são entregues aos clientes (LEE; BELLINGTON, 1995).

4.1.2.1 Sistema de Gestão Empresarial

Os Sistemas de Gestão Empresarial (ERP) são sistemas integrados cuja finalidade é dar suporte à maioria das operações de uma empresa, tais como: suprimentos, manufatura, manutenção, administração financeira, contabilidade, entre outras (ZWICKER; SOUZA, 2003); ou seja, esses sistemas têm como principal objetivo integrar os departamentos e funções da empresa em um único sistema de informação (TURBAN; McLEAN; WETHERBE, 2004).

As diferentes funções da empresa são cobertas por módulos (logística, fabricação, finanças, etc.), que são conectados e permitem que os usuários de cada função possam visualizar o que acontece em outras áreas da empresa (CHOPRA; MEINDL, 2003).

Esses autores citam as vantagens e desvantagens dos sistemas ERP. Como vantagens, consideram que esses sistemas disponibilizam um escopo mais amplo de informações para tomada de decisão, informações em tempo real e melhor utilização da TI para compartilhamento de informações; já como desvantagens, os autores mencionam a dificuldade de implementação, o alto custo desses sistemas e a relativa fraca capacidade analítica para ajudar nas decisões relacionadas ao planejamento das empresas.

Para Zwicker e Souza (2003), embora os sistemas ERP integrem as atividades operacionais de uma empresa em um único sistema de informações que atenda de forma simultânea aos diversos departamentos da empresa, o ERP não leva necessariamente a uma empresa integrada.

Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) apontam que os sistemas ERP são ferramentas que possibilitam uma melhor gestão do fluxo de informações nas empresas; contudo, esses sistemas são projetados para integrar as atividades operacionais das organizações e não para suporte à decisão. Davenport (2002) complementa, mencionando que os sistemas ERP não proporcionam, com facilidade, apoio à decisão.

Para dar suporte ao processo decisório nas empresas, existe outro tipo de sistemas de informação, que são denominados Sistemas de Apoio à Decisão.

4.1.2.2 Sistemas de Apoio à Decisão

De acordo com Simon (1965), decisão é a escolha feita de uma alternativa dentre um grande número de ações alternativas possíveis, as quais existem a qualquer momento. Dessa forma, para esse autor, tomar decisões representa identificar e selecionar um curso de ação em relação a um problema ou a uma oportunidade.

Torres (1994) classifica as decisões em dois grupos de acordo com o seu grau de definição existente:

- a) **estruturadas**, quando se sabe qual é a relação de dependência entre os fatores analisados (por exemplo: após se saber qual será a produção de determinado produto em um mês, decidir quando e em qual quantidade as matérias-primas deverão ser compradas e recebidas é uma decisão simples, dependente da decisão anterior de o que/quando/quanto produzir e do prazo de entrega do fornecedor); e
- b) **pouco estruturadas**, a respeito das quais se conhece apenas parte das relações de dependência (é o caso de decisões de investimento em um novo ramo de negócios, por exemplo).

Na Figura 5, está o esquema proposto por Torres (1994), que identifica o processo decisório. Na tomada de decisão, as possíveis alternativas de ação, os critérios de decisão e os dados de decisão (variáveis) formam a parte estruturada do processo. Porém, como em alguns casos nem todos os dados e informações estão disponíveis, há necessidade de julgamento do tomador de decisão, que corresponde à parte não estruturada do processo decisório. A união da parte estruturada com a não estruturada do processo decisório resulta na decisão.

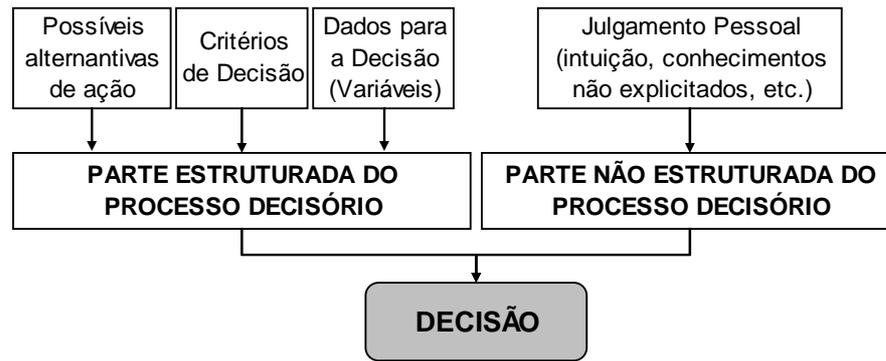


Figura 5 – Componentes de um Processo Decisório

Fonte: Adaptado de Torres (1994, p. 330)

Sistema de Apoio à Decisão (SAD) é um sistema de informação computadorizado que fornece apoio interativo de informações para o processo de tomada de decisão (O'BRIEN, 2002). Para Torres (1994), os SADs representam recursos computacionais de auxílio no processo de tomada de decisão, utilizados para avaliar possibilidades diversas, através de recursos que podem variar desde sistemas de análise e projeções estatísticas até complexos modelos simuladores da realidade estudada, passando por recursos mais simples, tais como de planilhas eletrônicas. Ainda conforme esse autor, os SADs servem para auxiliar de forma complementar em processos decisórios não completamente estruturados, ou seja, para os quais se conheça somente parte das relações de causa e efeito. SAD é qualquer sistema capaz de contribuir para o processo decisório (SPRAGUE; WATSON, 1991).

Conforme Turban, Rainer Jr e Potter (2005), os SADs são compostos, basicamente, de três componentes:

- a) **gerenciamento de dados**, que abrange um banco de dados construído especialmente para o SAD, dados obtidos diretamente no data warehouse³ da organização, banco de dados comuns ou em outras fontes;
- b) **interface do usuário**, que é a interface entre o SAD e o usuário, na maioria das vezes através de interfaces gráficas; e

³ Data warehouse é um sistema de gerenciamento de banco de dados. Consiste num “depósito” de dados. (TURBAN; RAINER Jr; POTTER, 2005)

c) gerenciamento de modelos, que são os modelos que possibilitam o funcionamento do SAD.

Além disso, segundo esses autores, em alguns Sistemas de Apoio à Decisão avançados, também há um componente denominado gestão do conhecimento, que consiste num subsistema de fornecimento de conhecimento para a solução do problema específico.

Os SAD's representam uma forma de suporte à decisão, da qual não se tem um processo decisório totalmente estruturado, sendo necessário um tomador de decisão humano (TORRES, 1994). Nesse sentido, “o objetivo mais amplo de um SAD é servir como um apoio para aspectos menos estruturados e mais intuitivos do processo decisório” (MAÇADA, 1994, p. 17)

Os SAD's possibilitam a coordenação e integração de dados relacionados a partes diversas da organização, visando a objetivos comuns e fornecendo informações que permitam melhores decisões empresariais (REZENDE; ABREU, 2000).

Dessa maneira, destaca-se a importância dos sistemas de apoio à decisão, uma vez que possibilitam simulações de cenários, fornecendo aos tomadores de decisão um mecanismo de suporte ao processo decisório.

4.1.3 Desenvolvimento de Sistemas de Informação

O desenvolvimento de sistemas consiste no conjunto de atividades necessárias para a construção de uma solução de sistema de informação para um problema ou oportunidade (TURBAN; RAINER Jr; POTTER, 2005).

Rezende e Abreu (2000) destacam que não existe um único modo certo de se projetar um sistema de informação, já que os sistemas diferem em termos de tamanho, tecnologia e complexidade. Contudo, o ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas (SDLC – Systems Development Life Cycle) é o método tradicional para

o desenvolvimento de sistemas de informação, sendo utilizado atualmente pela maioria das organizações, cujas principais vantagens são: controle, confiabilidade e detecção de erros (TURBAN; RAINER Jr; POTTER, 2005). De acordo com esses autores, O SDLC é constituído de uma série de etapas bem definidas, sendo que os grandes projetos em geral exigem todas as tarefas, enquanto que projetos menores podem precisar apenas de algumas dessas atividades. Abaixo, na Figura 6, está o esquema proposto para as atividades nessa metodologia de desenvolvimento de sistemas.

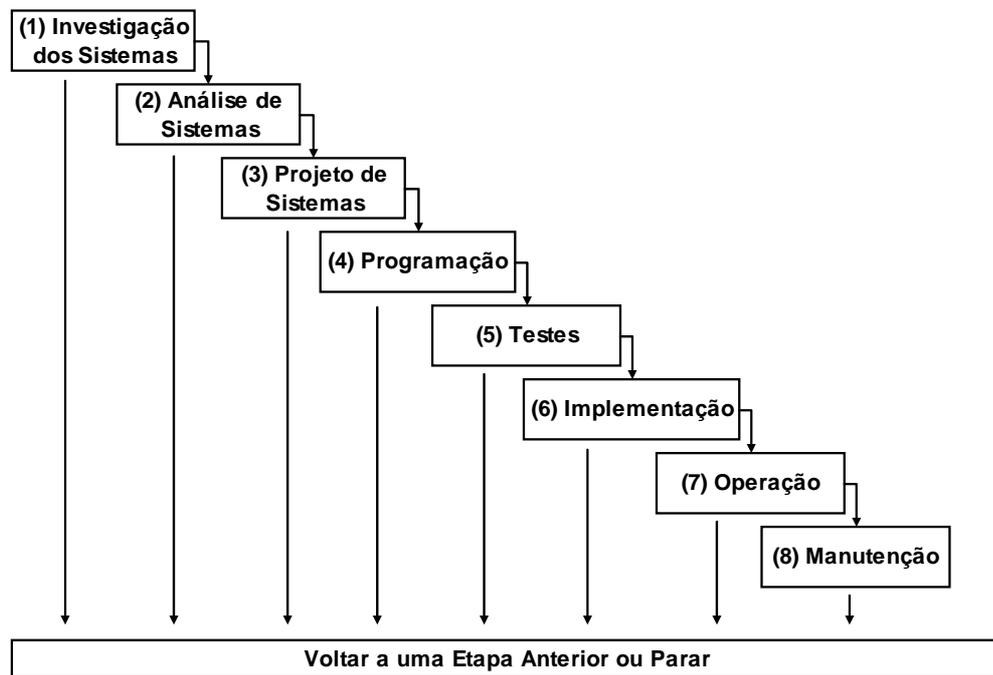


Figura 6 – Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistemas (SDLC)

Fonte: Turban, Rainer Jr e Potter (2004, p. 476)

No Quadro 2, é apresentado um resumo de cada etapa da metodologia de ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas.

ETAPA	DESCRIÇÃO
(1) Investigação dos Sistemas	Identificação do problema ou oportunidade. Realização de estudos de viabilidade técnica, econômica e comportamental do projeto de sistema.
(2) Análise de Sistemas	Exame do problema ou oportunidade. Exame das causas, especificação da solução e identificação dos requisitos de informação aos quais a solução deverá satisfazer.
(3) Projeto de Sistemas	É a descrição de como o sistema realizará a tarefa desejada. O resultado do projeto de sistemas é o projeto técnico, que abrange dois aspectos principais: <i>projeto lógico</i> , que determina o que o sistema fará (inclui as saídas, entradas, processamento, banco de dados, telecomunicações, controles, segurança e tarefas de SI); e <i>projeto físico</i> , que representa como o sistema realizará suas funções (inclui hardware, software, bancos de dados, telecomunicações e procedimentos).
(4) Programação	Nessa etapa, as especificações do projeto são utilizadas para que um software seja comprado ou construído pela própria empresa.
(5) Testes	Os testes ocorrem ao longo da etapa de programação, com o objetivo de verificar se o que foi programado no software produz os resultados esperados e desejados. Esses testes são projetados para detectar erros no código de computador.
(6) Implementação	É a etapa na qual o sistema desenvolvido é implementado.
(7) Operação	Consiste na etapa em que as operações no sistema implementado iniciam.
(8) Manutenção	Os sistemas necessitam de manutenção, que são classificadas em: <i>depuração</i> , um processo que prossegue durante toda a vida do sistema; <i>atualização</i> , quando o sistema acomoda mudanças necessárias; e <i>novos recursos</i> , momento no qual novas utilidades são acopladas ao sistema.

Quadro 2 – Resumo das Etapas do SDLC

Fonte: Turban, Rainer Jr e Potter (2004)

Rezende e Abreu (2000) apontam como principais desvantagens do SDLC as seguintes: alto custo, tempo elevado para coleta de dados e para preparação de documentos/especificações, lentidão do processo, relativa inflexibilidade da metodologia e necessidade de manutenção ao longo prazo; além disso, é necessária uma grande quantidade de tempo para coleta de dados, preparação de documentos e de especificações.

Outra limitação mencionada pelos autores é a inibição a mudanças no roteiro (por erros ou por requerimentos incompletos/inadequados), pois impacta em repetição de etapas, o que aumenta substancialmente o tempo e o custo do desenvolvimento. Esses aspectos, de acordo com esses autores, desencorajam o desenvolvimento de sistemas através desse método.

Contudo, existem outros métodos utilizados no desenvolvimento de sistemas, que representam uma variação do método tradicional ou visam suprir alguma

deficiência dele. No Quadro 3, são apresentados alguns desses métodos alternativos.

MÉTODO	DESCRIÇÃO
Prototipagem	Consiste no processo de construção, de forma rápida e a baixo custo, de um sistema experimental para demonstração e avaliação, para que os futuros clientes/usuários possam melhor determinar suas necessidades (REZENDE; ABREU, 2000)
Engenharia de Sistemas Assistida por Computador (CASE)	As ferramentas CASE representam um mecanismo que automatiza as atividades do SDLC (TURBAN; RAINER Jr; POTTER, 2005).
Projeto Conjunto de Aplicações (JAD)	É um método baseado em grupo para coletar necessidades dos usuários e criar desenhos de sistemas, sendo utilizado na maioria das vezes nas fases de análise e projeto do SDLC (TURBAN; McLEAN; WETHERBE, 2004).
Desenvolvimento Rápido de Aplicações (RAD)	Esse método de desenvolvimento de sistemas pode combinar JAD, protótipos e ferramentas CASE para produzir rapidamente um sistema de alta qualidade (TURBAN; RAINER Jr; POTTER, 2005)
Desenvolvimento Orientado para Objetos	Representa uma visão de sistemas de computador totalmente diferente da encontrada nas abordagens tradicionais de SDLC. Um sistema orientado para objetos não começa com a tarefa a ser realizada, mas com os aspectos reais que devem ser modelados para desempenhar a tarefa (TURBAN; McLEAN; WETHERBE, 2004).
Provedores de Serviços de Aplicações (ASPs)	São aplicações fornecidas para as organizações mediante uma assinatura. Não são pacotes vendidos ou licenciados, mas sim hospedados em centros de dados de ASP, acessados remotamente pelo consumidor (TURBAN; RAINER Jr; POTTER, 2005)
Usuário Final	O usuário final executa o desenvolvimento de sua aplicação, podendo ser orientado por profissionais que desenvolvem sistemas de informação (O'BRIEN, 2002)
Pacotes de Software	Consiste na aquisição de um sistema de informação genérico. Nesse caso, há a opção de implementá-lo justamente como foi desenvolvido pela fornecedora do software ou adaptá-lo dentro de suas características, segundo as necessidades e objetivos da empresa (REZENDE; ABREU, 2000)
Terceirização	Nesse caso, são contratadas empresas para executarem o desenvolvimento de sistemas de informação (LAUDON; LAUDON, 1999)

Quadro 3 – Resumo dos Métodos Alternativos de Desenvolvimento de Sistemas

Segundo Rezende e Abreu (2000), a utilização de métodos alternativos de desenvolvimento de sistemas permite que não sejam seguidas rigorosamente as etapas do SDLC, o que facilita a aproximação dos clientes/usuários ao processo de desenvolvimento antes mesmo que os requerimentos estejam totalmente definidos e o sistema esteja completamente projetado.

Nesse sentido, esses autores consideram que a metodologia tradicional SDLC não é a mais adequada para a construção de sistemas de apoio à decisão;

contudo, mencionam que a utilização de técnicas como a prototipagem são adequadas para o desenvolvimento de SAD's, sobretudo por possibilitar melhor determinação dos requisitos necessários para a construção desses sistemas.

4.2 LOGÍSTICA EMPRESARIAL

Até os anos 50, não existia uma área de logística nas empresas: as atividades de distribuição eram subordinadas ao Marketing; o Planejamento e Controle da Produção estava sob o comando da área industrial; os estoques eram responsabilidade da área administrativa e compras era uma atividade controlada por finanças (POZO, 2007). Contudo, segundo esse autor, a partir dos anos 50, ocorreu o desenvolvimento da teoria e da prática da logística empresarial.

Entre os anos 60 e o início da década 70, a logística passou a ser vista por meio de funções integradas, numa abordagem sistêmica (GOMES; RIBEIRO, 2004). Já entre a década de 70 e os anos 80, conforme esses autores, houve uma fase de “foco no cliente” e de preocupação com questões relacionadas à produtividade e aos custos de estoques.

Atualmente, a logística empresarial é considerada o processo de prover um nível de serviço adequado às necessidades dos clientes, através do planejamento, organização e controle das atividades de movimentação e armazenagem, que visam facilitar o fluxo dos produtos e das informações necessárias a essas atividades (BALLOU, 2001; POZO, 2007).

Conforme Bowersox e Closs (2001, p. 19), o objetivo da logística é “tornar disponíveis produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados”, atingindo um nível de serviço desejado pelos clientes, com o menor custo total possível.

Para as atividades logísticas, Bowersox, Closs e Cooper (2006) propõem um modelo com três subdivisões interligadas, que caracterizam a logística integrada (Figura 7). Esses autores definem as atividades da seguinte maneira:

- a) **compras**, que é a atividade de aquisição e arranjo da movimentação de recebimento de materiais, peças e/ou inventário acabado desde os fornecedores até a empresa;
- b) **apoio à produção** – é a gestão do inventário de produtos em processo, dentro da empresa, à medida que fluem entre os estágios de produção, conforme planejamento de produção; e
- c) **distribuição ao mercado** – que consiste na movimentação de produtos acabados para os clientes.

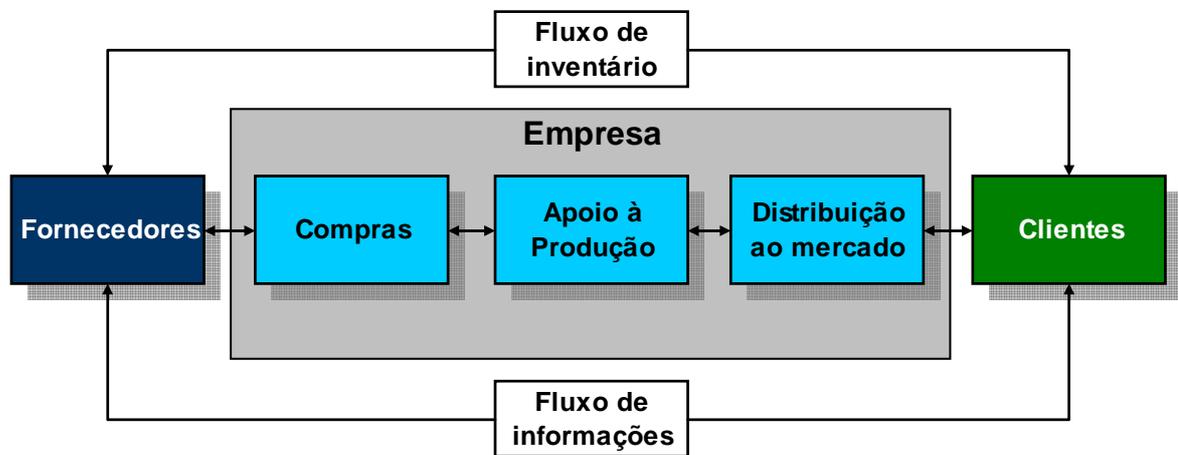


Figura 7 – Logística Integrada

Fonte: Adaptado de Bowersox, Closs e Cooper (2006, p. 53)

Gomes e Ribeiro (2004) ressaltam que, embora no passado as atividades logísticas fossem tratadas de forma individualizada, atualmente predomina o conceito de logística integrada, no qual as atividades de fluxo de materiais e de informações da empresa (compras, produção e distribuição) estão diretamente relacionadas com as dos fornecedores e dos clientes.

Para a realização das funções da logística nas empresas, duas atividades são essenciais: o planejamento da produção e o planejamento da estocagem.

4.2.1 Planejamento da Produção

Planejamento é o “estabelecimento, com antecedência, das decisões e ações a serem executadas em um dado futuro, para atingir um objetivo definido” (VALERIANO, 1998, p. 15). Consiste no “processo administrativo que determina antecipadamente o que um grupo de pessoas deve fazer e quais as metas que devem ser atingidas” (SILVA, 1997, p. 24). Para Drucker (1980, p. 52), “o planejamento visa otimizar amanhã as tendências do presente”.

O planejamento das atividades de produção de bens e serviços nas empresas consiste no gerenciamento das operações para satisfazer a demanda dos consumidores de acordo com a capacidade de produção (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002). Portanto, para a elaboração do planejamento da produção, dois aspectos são fundamentais: demanda e capacidade.

Demanda é considerada uma necessidade para um produto ou componente (PROUD, 1999). Já gestão da demanda, segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), consiste nas atividades ligadas diretamente à administração da carteira de pedidos e da previsão de vendas. Para Gaither e Frazier (2004, p. 255), a gestão da demanda “inclui estabelecer um sistema de previsão eficaz para os itens finais, monitorar as previsões e modificar o sistema quanto necessário para melhorar as previsões”.

Conforme Moreira (1996, p. 317),

“há pelo menos uma grande e importante base comum a todo planejamento, que é a previsão da demanda. 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 praticamente todas as decisões”.

Chopra e Meindl (2003) complementam essa afirmação, mencionando que a empresa deve conectar sua previsão de demanda com todas as atividades de planejamento (tais como: planejamento da capacidade, produção, compra, entre outros) que utilizam tal previsão ou que venham a influenciar a demanda.

Partindo-se, então, da demanda estimada de produtos/serviços, é determinada a necessidade de capacidade produtiva, o que é realizado desde o momento da definição das instalações (GAITHER; FRAZIER, 2004), quando é definida uma estratégia para atender a demanda por bens e serviços (MONKS, 1987).

De acordo com Gaither e Frazier (2004), o planejamento da produção assume três níveis:

- a) **planejamento da capacidade (longo prazo)**, que é necessário para se desenvolver instalações e equipamentos, grandes fornecedores e processos de produção;
- b) **planejamento agregado (médio prazo)**, o qual se refere a questões como emprego, estoques, fornecimento de materiais⁴; e
- c) **plano mestre de produção (curto prazo)**, que representa o planejamento da fabricação de produtos acabados ou itens finais.

A Figura 8 ilustra, com alguns exemplos, os planejamentos de produção de longo, médio e curto prazo e a relação existente entre eles.

Horizonte de Planejamento	Tipo de Planejamento	Unidades de Medida
Longo Prazo (anos)	Planejamento da Capacidade de Longo Prazo	Linhas de Produtos - por exemplo: todos os caminhões da Ford.
Médio Prazo (6-18 meses)	Planejamento Agregado	Família de Produtos - por exemplo: caminhões da série F da Ford.
Curto Prazo (várias semanas a alguns meses)	Plano Mestre de Produção	Um modelo de produto específico - por exemplo: Ford F-150.

Figura 8 – Planejamento da Produção na Manufatura
Fonte: Adaptado de Gaither e Frazier (2004, p. 236)

⁴ "Os materiais são as matérias-primas, componentes, submontagens e suprimentos usados para produzir um bem ou serviço" (MONKS, 1987, p. 263).

O objetivo do planejamento da produção, em todos os horizontes de tempo (longo, médio e curto prazo), é conciliar o atendimento da demanda dos produtos da empresa com sua capacidade ou habilidade de fornecê-los (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

4.2.2.1 Planejamento da Capacidade de Produção

A definição de *capacidade de produção* é a “quantidade máxima de produtos e serviços que podem ser produzidos numa unidade produtiva, num dado intervalo de tempo” podendo ser medida de duas formas: *através da produção* ou *através de insumos* (MOREIRA, 1996, p. 149). No Quadro 4, estão alguns exemplos de medidas de capacidade.

USANDO MEDIDAS DE PRODUÇÃO	
INSTITUIÇÃO	MEDIDA DA CAPACIDADE
Siderúrgica	Toneladas de aço/mês
Refinaria de petróleo	Litros de gasolina/dia
Montadora de automóveis	Numero de carros/mês
Companhia de papel	Toneladas de papel/semana
Companhia de eletricidade	Megawatts/hora
Fazenda	Toneladas de grãos/ano
USANDO MEDIDAS DE INSUMOS	
INSTITUIÇÃO	MEDIDA DA CAPACIDADE
Companhia aérea	Número de assentos/vôo
Restaurante	Número de refeições/dia
Teatro (ou cinema)	Número de assentos
Hotel	Número de quartos (hóspedes)
Hospital	Número de leitos
Escola	Número de vagas

Quadro 4 – Algumas Medidas de Capacidade

Fonte: Moreira (1996, p. 154)

Segundo Davis, Aquilano e Chase (2001) há três estratégias em relação à determinação da capacidade:

- a) **proativa** – na qual a empresa aumenta a capacidade para atender uma demanda futura prevista (Figura 9 a);
- b) **neutra** – em que a capacidade adicional torna-se disponível quando a demanda é cerca de 50% da capacidade total (Figura 9 b); e
- c) **reativa** – quando a capacidade de produção não é acrescentada até que todas as saídas planejadas da instalação sejam vendidas (Figura 9 c).

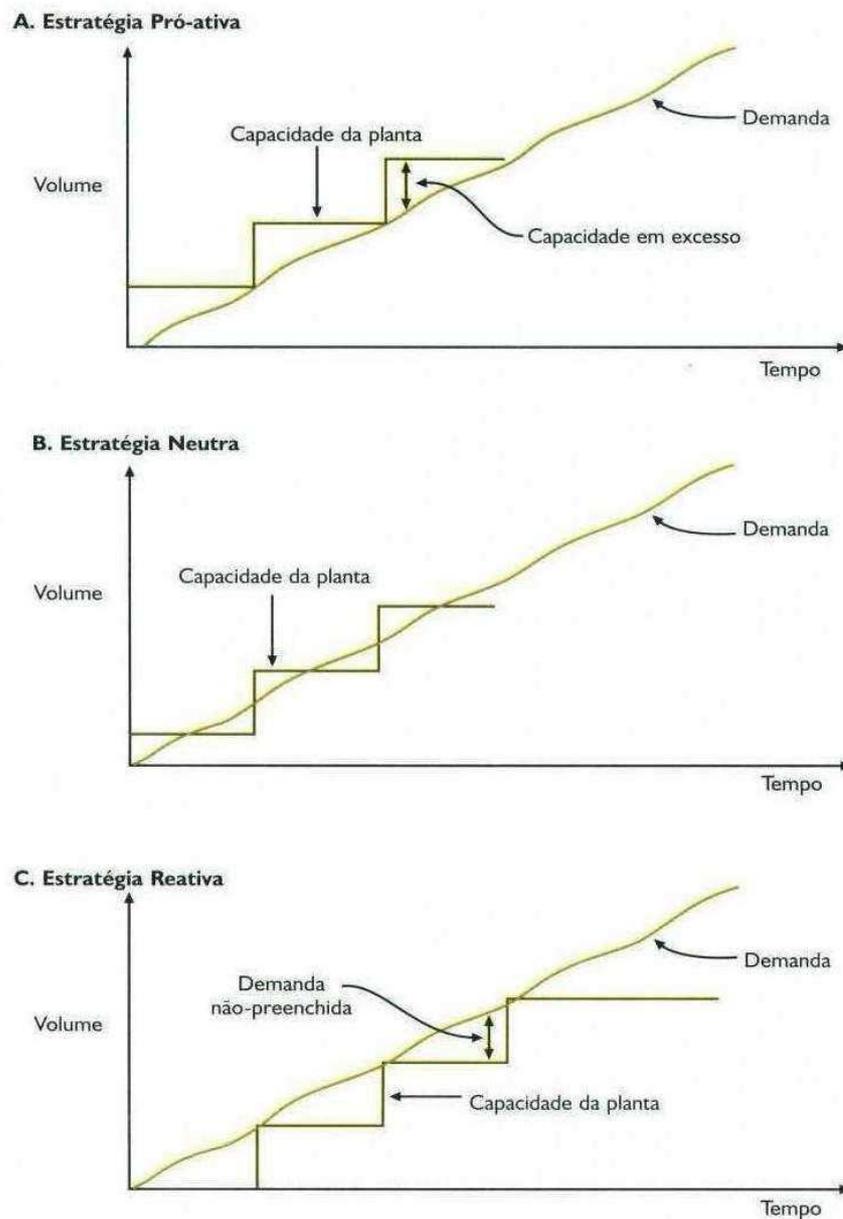


Figura 9 – Planejamento da Capacidade de Produção (longo prazo)
 Fonte: Davis, Aquilano e Chase (2001, p. 263)

A capacidade de uma unidade produtiva depende de uma série de fatores, sendo os principais: as instalações, a composição dos produtos/serviços, o projeto do processo, os fatores humanos e os fatores operacionais (MOREIRA, 1996).

Em sistemas de planejamento da produção focados em restrições, a capacidade de uma fábrica é determinada por gargalos de produção, que consistem em operações, máquinas ou etapas de produção que impedem a produção, pois têm capacidade menor que as demais etapas do processo. (GAITHER; FRAZIER, 2004). Qualquer sistema possui, no mínimo, uma restrição (gargalo), a qual determina a capacidade desse sistema (GOLDRATT; COX, 2003).

4.2.2.2 Planejamento Agregado

O planejamento agregado representa o mecanismo que liga o planejamento de longo prazo ao de curto prazo, sendo realizado para grupos de produtos e tendo como objetivo nivelar a demanda dos produtos da empresa com a sua capacidade de fornecê-los a um custo mínimo (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001). Também de acordo com esses autores, o planejamento agregado tem como propósito determinar a taxa de produção, o nível de mão-de-obra e o estoque disponível.

Para Monks (1987), o planejamento agregado é o processo de planejar a quantidade a ser produzida de uma família de produtos, grupo de clientes (entre outras categorias homogêneas), de acordo com a cadência de produção, da disponibilidade de mão-de-obra e de estoques, entre outras variáveis controláveis. Nesse sentido, conforme esse autor, nessa etapa do planejamento da produção, são realizados ajustes entre os recursos disponíveis (variação do tamanho da equipe de trabalho, utilização de tempo ocioso ou extra, variação dos níveis de estoque, aceite de pedidos para atendimento futuro, subcontratação e utilização da capacidade instalada), visando-se balancear a demanda e a capacidade de oferta.

Segundo Gaither e Frazier (2004), as ações utilizadas para que a capacidade atenda à demanda de mercado resultam em variações na taxa de produção ou nos níveis de estoques (Figura 10).

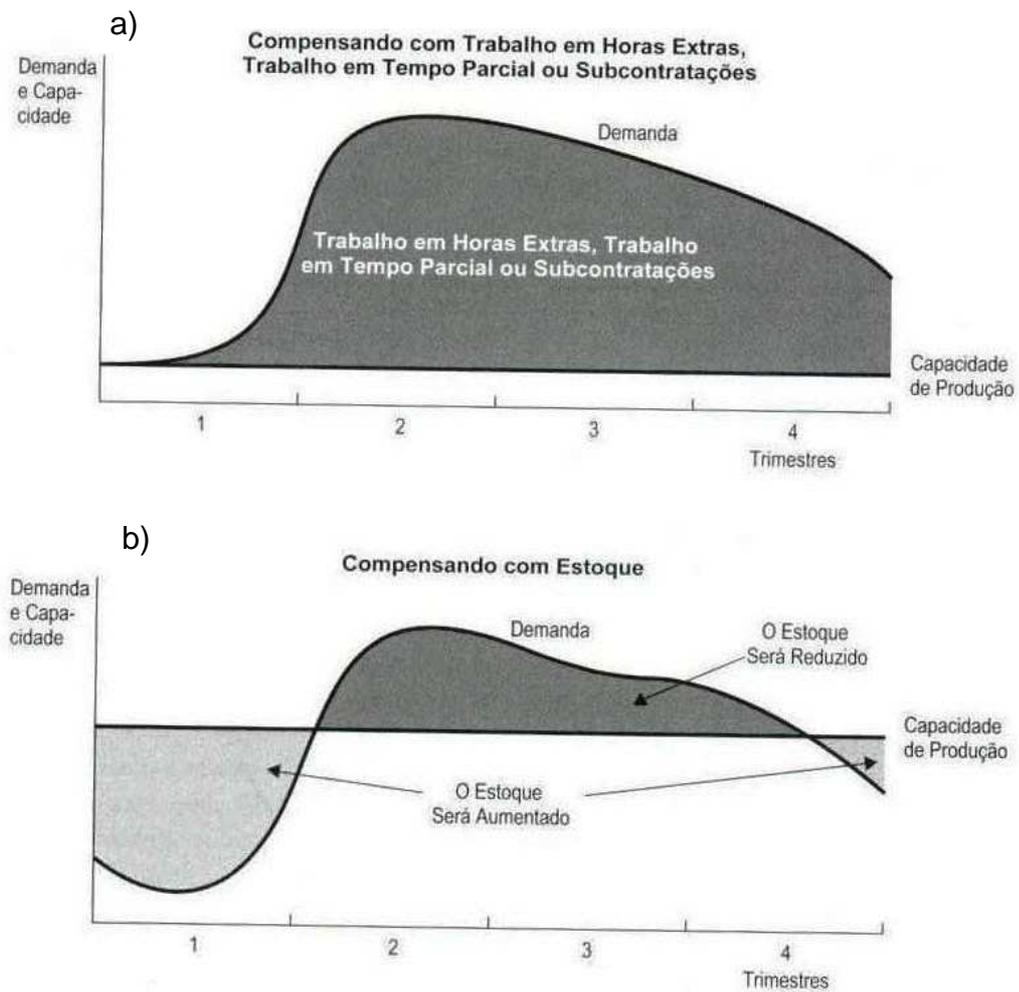


Figura 10 – Planejamento da Capacidade de Produção (médio prazo)
 Fonte: Adaptado de Gaither e Frazier (2004, p. 241)

Conforme visto na Figura 10 a, o nível de produção é alterado (com a utilização de horas extras, trabalho em tempo parcial ou subcontratações), visando-se acompanhar a demanda. No entanto, na Figura 10 b, o nível de produção é mantido constante, fazendo estoques quando a demanda é inferior ao nível de produção e utilizando-se tal estoque acumulado para atender ao período em que o nível de produção é inferior à demanda.

4.2.2.3 Plano Mestre de Produção

Conforme Davis, Aquilano e Chase (2001), o Plano Mestre de Produção (MPS – Master Planning Schedule) é o plano periódico que especifica a quantidade e o momento em que a empresa planeja produzir cada um dos itens finais. Quando ao período de análise, em geral, o planejamento estipulado no MPS “cobre algumas poucas semanas, podendo chegar a seis meses ou mesmo um ano” (MOREIRA, 1996, p. 391).

Na Figura 11, estão identificados os dados de entrada para o MPS, que podem ser divididos em três grupos distintos:

- a) **gestão da capacidade** – restrições-chave de capacidade;
- b) **gestão da demanda** – carteira de pedidos, previsão de vendas, demanda de empresa coligada, demanda de P&D, demanda de peças de reposição e necessidades de exposições e promoções; e
- c) **gestão de estoques** – níveis de estoques e necessidades de estoque de segurança.

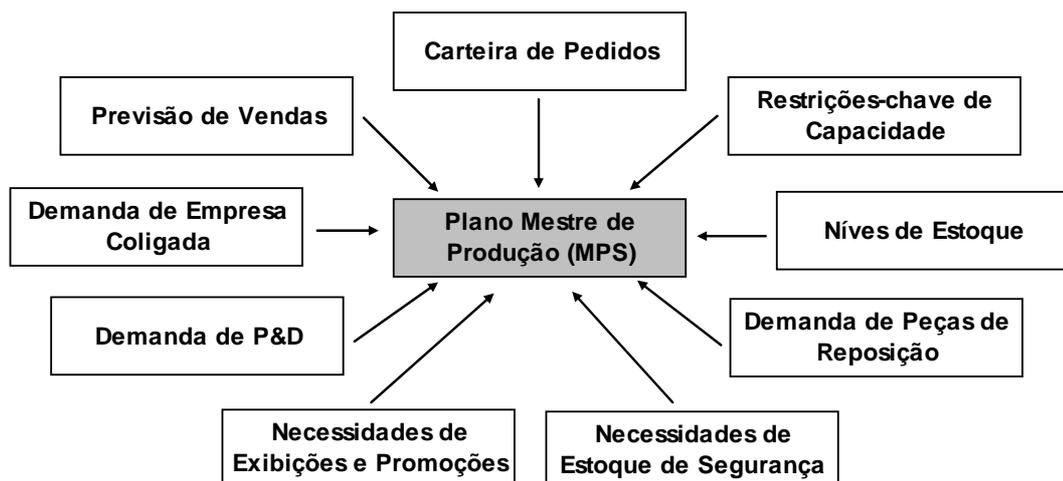


Figura 11 – Dados de Entrada para o MPS

Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 456)

Um MPS deve considerar a capacidade de produção da fábrica, todas as fontes de demanda e as políticas de estoques adotadas pela empresa. Na Figura 12, estão identificadas as relações existentes entre esses processos, onde se demonstra que cada atividade tem relação com as demais. Dessa forma, qualquer definição relacionado a um desses aspectos impacta nos outros processos de gestão e no MPS.

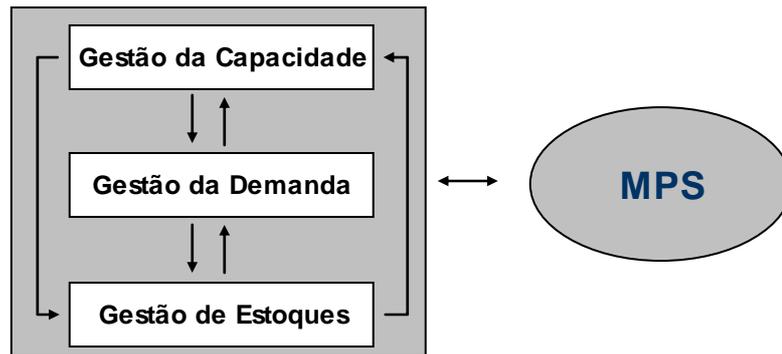


Figura 12 – Gestão da capacidade, da demanda, de estoques e MPS

O MPS representa a ligação entre os planejamentos de longo e médio prazo com as atividades operacionais da empresa e é, conforme Slack, Chambers e Johnston (2002), a fase mais importante do planejamento de uma empresa, constituindo-se na principal entrada do planejamento das necessidades de materiais.

4.2.2 Planejamento da Estocagem

A gestão de estoques está diretamente relacionada com o planejamento de produção e tem como objetivo disponibilizar os materiais necessários para a produção, visando à coordenação entre a oferta e a demanda (POZO, 2007). Além disso, conforme esse autor, essa atividade é de grande importância para as empresas, já que implica em uma elevada parcela dos custos logísticos totais. Dessa forma, justifica-se o planejamento da estocagem.

4.2.2.1 Armazenagem

Para Arbache et al. (2004), a armazenagem desempenha um papel primordial para que seja possível realizar um atendimento de forma eficiente e eficaz ao mercado.

Conforme Alvarenga e Novaes (2000), as funções da armazenagem estão diretamente relacionadas com a gestão dos estoques, sendo as principais:

- a) **armazenagem propriamente dita**, que consiste na movimentação e estocagem dos materiais;
- b) **consolidação**, na qual as cargas recebidas em pequenas quantidades são agrupadas; e/ou
- c) **desconsolidação**, quando as cargas grandes recebidas são fracionadas no depósito.

Para esses autores, as atividades logísticas desempenhadas nos armazéns são: recebimento, movimentação, armazenagem, preparação de pedidos, embarque e circulação externa e estacionamento.

Um dos objetivos da armazenagem é disponibilizar espaço físico para a estocagem, já que geralmente a demanda não pode ser prevista precisamente e o fornecimento dos produtos não é realizado de forma instantânea (BALLOU, 1995). Esse autor complementa essa questão afirmando que os estoques são utilizados para a coordenação entre a oferta e a demanda.

4.2.2.2 Estocagem

De acordo com Davis, Aquilano e Chase (2001, p. 469), “estoque é definido como sendo a quantificação de qualquer item ou recurso usado em uma organização”. Para esses autores, são considerados estoques: *matérias-primas*,

que correspondem às entradas do processo de produção; *produtos prontos*, que são as saídas do sistema produtivo; e *estoque em processo*, que são os componentes que estão sendo produzidos em processos intermediários da produção.

Conforme Moreira (1996), os estoques são importantes do ponto de vista operacional, pois permitem certas economias na produção e regulam as diferenças de ritmo entre os fluxos principais de uma empresa, sobretudo se ela for do ramo industrial. De acordo com esse autor, isso é considerado um ganho, pois, em geral, há variações na demanda de produtos, o que afeta todo o processo produtivo. Além disso, o autor salienta que nem sempre será possível, por parte da empresa, reagir a essas flutuações de demanda, o que prejudica o atendimento dos pedidos dos clientes.

Contudo, esse mesmo autor salienta que em relação à questão financeira, os estoques merecem atenção especial, pois representam custos financeiros, que devem ser evitados.

Para Dias (2005), é impossível uma empresa operar sem estoques, pois eles são necessários para sincronizar as variações de necessidade e disponibilidade de materiais entre os vários estágios da produção até a venda do produto acabado; contudo, a redução de estoques é um objetivo das empresas, pois é necessário otimizar o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios financeiros da empresa e minimizando as necessidades de capital investido em estoques.

Além de custos, as empresas têm limitações de espaço para armazenar os estoques. Nesse sentido, o nível máximo de produtos que podem ser estocados em determinado armazém representa a sua capacidade de estocagem (ALVARENGA; NOVAES, 1994).

Para Bowersox e Closs (2001), através da integração das informações da empresa (previsões, pedidos, planos de marketing, composição dos estoques e posição de expedição), os estoques podem ter seu desempenho aumentado e sua incerteza reduzida. Portanto, de acordo com esses autores, as previsões comuns e procedimentos de controle de estoques resultam numa necessidade menor de estoques reguladores entre a demanda e a oferta.

4.2.3 Planejamento da produção e de estocagem: variáveis de decisão

Em resumo, o desenvolvimento da revisão teórica auxiliou na identificação das principais variáveis de decisão no planejamento da produção e no planejamento de estocagem. No Quadro 5, estão apresentadas algumas dessas principais variáveis.

PRINCIPAIS VARIÁVEIS DE DECISÃO	
PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO	PLANEJAMENTO DE ESTOCAGEM
Previsão de Vendas	Previsão de Vendas
Capacidade de Produção	Capacidade de Estocagem
Níveis de Estoque	Níveis de Estoque
Planejamento de Estocagem	Planejamento de Produção

Quadro 5 – Principais Variáveis de Decisão

Considerando-se essas variáveis mencionadas no Quadro 5, nota-se que há variáveis comuns a ambos os planejamentos. Também verifica-se que há relação entre as variáveis do planejamento da produção e do planejamento de estocagem. Portanto, há uma relação clara entre esses dois planejamentos, evidenciando-se que as decisões tomadas em qualquer um deles irá influenciar diretamente o outro.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos que foram utilizados nesse trabalho. Primeiramente, é mencionado o método de pesquisa. Em seguida, é mostrado o desenho da pesquisa, que consiste no planejamento da pesquisa, na coleta de dados e na análise dos dados.

5.1 MÉTODO DE PESQUISA

Pesquisa é uma atividade voltada para a solução de problemas, por meio do emprego de processos científicos (CERVO; BERVIAN, 2002). Segundo esses autores, ela parte de uma dúvida ou problema e, com a utilização do método científico, busca uma resposta ou solução.

O tipo de pesquisa adotado nesse trabalho é a *exploratória* de caráter *qualitativo*. O principal objetivo das pesquisas exploratórias é desenvolver, esclarecer e, até mesmo, modificar idéias ou conceitos, abordando-se uma visão geral do assunto pesquisado e focando-se em alguns aspectos do estudo, sem haver preocupação com a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados ou em explicar as causas dos fatos (GIL, 2007; SANTOS, 2000). Para esses autores, busca-se, nesse tipo de pesquisa, uma visão geral do assunto pesquisado, sendo, para isso, realizados levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas, entre outros procedimentos de coleta de dados.

O método de pesquisa adotado é o *estudo de caso*, por consistir, segundo Contandriopoulos et al. (1999), numa estratégia na qual o pesquisador decide trabalhar sobre uma unidade de análise (ou sobre um número pequeno de unidades).

Yin (2005) descreve o estudo de caso como um método no qual se investiga um fenômeno contemporâneo, dentro de seu contexto, sobretudo quando os limites entre o fenômeno pesquisado e seu contexto não estão claramente definidos.

Os estudos de caso são adequados à pesquisa na área de sistemas de informação, quando a preocupação é estudar assuntos organizacionais, em vez de assuntos técnicos (BENBASAT; GOLDSTEIN; MEAD, 1987).

No Brasil, as publicações sobre sistemas de informação, realizadas entre 1990 e 2003, são, na maioria, de natureza exploratória, tendo como principal método de pesquisa o estudo de caso, o que contribui para o predomínio de pesquisas qualitativas na área (HOPPEN; MEIRELLES, 2005).

A utilização de um estudo de caso, com um enfoque de pesquisa de natureza exploratória, permite a investigação dos processos envolvidos na situação analisada, possibilitando o mapeamento da situação atual e o desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão que integre as atividades estudadas.

5.2 DESENHO DE PESQUISA

Visando-se facilitar a compreensão dos procedimentos metodológicos adotados neste trabalho, foi elaborado um desenho da pesquisa, no qual estão definidas as etapas nas quais o trabalho foi desenvolvido.

O desenho da pesquisa deste trabalho está estruturado em três partes (Figura 13): planejamento da pesquisa, coleta de dados e análise de dados. Além disso, considerando-se que, “para estudos de caso o desenvolvimento da teoria [...] é essencial” (YIN, 2005, p. 49), em todas as etapas do trabalho, foram realizadas consultas à literatura, reforçando a revisão teórica dessa pesquisa.

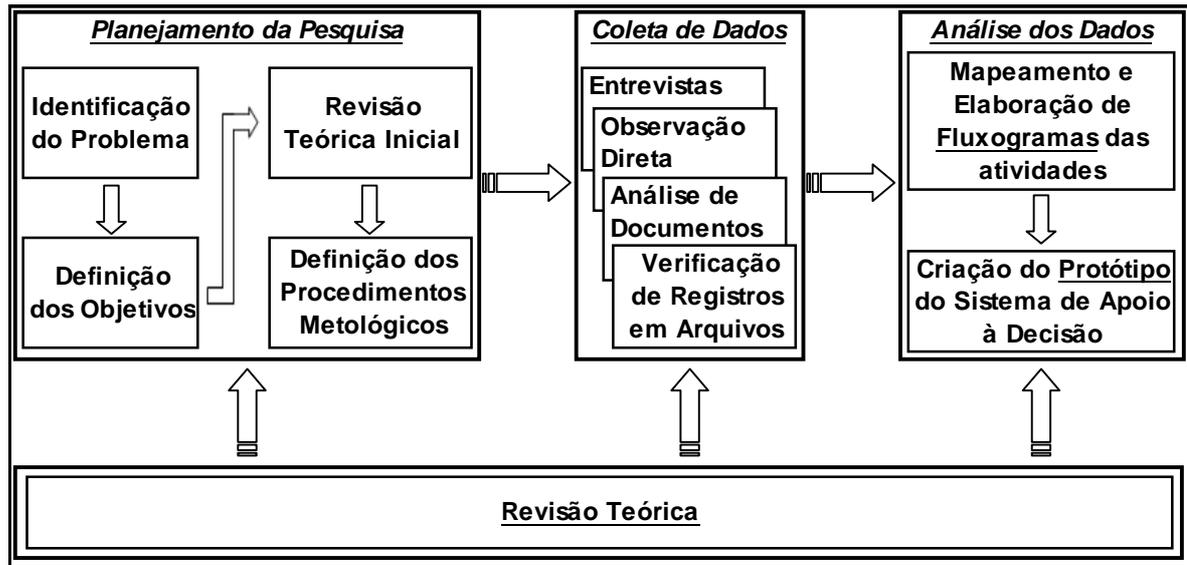


Figura 13 – Desenho da Pesquisa

5.2.1 Planejamento da Pesquisa

A identificação do problema foi a primeira preocupação na realização desta pesquisa. Definir com clareza o problema de pesquisa facilita a operacionalização das etapas seguintes do trabalho.

Depois de identificado o problema de pesquisa, foram definidos os objetivos geral e específicos do trabalho. Durante tal definição, foram feitas consultas à literatura, como forma de definir bem os objetivos a serem atingidos.

Em todas as etapas do trabalho foram realizadas consultas à literatura; contudo, logo após a definição dos objetivos, foi feita uma revisão teórica inicial, que serviu como base para o desenvolvimento das etapas seguintes do trabalho.

A escolha dos procedimentos metodológicos foi realizada logo após a definição dos objetivos, o que foi fundamental para a realização da pesquisa, já que possibilitou operacionalizar o trabalho, conduzindo de forma clara a coleta e análise de dados.

5.2.2 Coleta de Dados

Os procedimentos de coleta de dados, de acordo com Santos (2000, p. 27), “são os métodos práticos utilizados para juntar as informações, necessárias à construção dos raciocínios em torno de um fato/fenômeno/problema”.

Segundo Yin (2005) há muitas técnicas que podem ser aplicadas à coleta de dados nos estudos de caso, dentre elas: a realização de entrevistas, a observação direta dos acontecimentos que estão sendo estudados e a consulta a documentos. Para esse autor, além desses meios de coleta de dados, há uma ampla variedade de evidências que podem ser utilizados: documentos, artefatos, registros em arquivos, entre outros.

Considerando-se o tipo de pesquisa escolhido, foram utilizadas quatro técnicas para a coleta dos dados necessários à realização desse trabalho: entrevistas, observação direta, análise de documentos e verificação de registros em arquivos.

Para a realização das *entrevistas*, foram elaboradas, inicialmente, quatro perguntas (Anexo A), utilizadas como roteiro nas entrevistas dos funcionários da empresa estudada, visando-se compreender as atividades de planejamento da produção e de estocagem utilizados. Essas entrevistas foram realizadas pessoalmente com três especialistas, convidados a participar do estudo pelos conhecimentos técnicos e pela experiência profissional relacionada aos assuntos abordados pela pesquisa. Os respondentes das entrevistas são: (1) Analista de PCP, (1) Analista de Distribuição e (1) Gerente de Logística e TI.

Além de entrevistas realizadas com o objetivo de entender as atividades estudadas, no final do trabalho foi realizada uma entrevista baseada em quatro perguntas (Anexo B), visando-se validar o protótipo de sistema de apoio à decisão que foi desenvolvido. Essa entrevista final foi realizada com dois respondentes: (1) responsável pelo setor de Distribuição e (1) responsável pelo setor de PCP.

Outra forma de coleta de dados utilizada foi a *observação direta*, por meio do acompanhamento da realização das atividades de planejamento da produção e da estocagem.

Complementando os dados coletados nas entrevistas e na observação direta das atividades, foram analisados *documentos escritos* (relatórios, organogramas, documentos institucionais e procedimentos operacionais) e *registros em arquivos* (planilhas eletrônicas, sistema de gestão empresarial, internet, etc.).

Os dados foram coletados durante o mês de maio de 2007.

5.2.3 Análise dos Dados

A última etapa do trabalho foi a análise dos dados coletados. A partir dos dados disponíveis, foi possível realizar o mapeamento dos processos e, após análise realizada em conjunto com os respondentes, montar o fluxograma das atividades estudadas. Em seguida, foi proposto um fluxograma para solucionar o problema.

Após analisar a descrição do processo e o fluxograma, foi possível, em conjunto com os respondentes, identificar as variáveis de decisão. Inicialmente foi definido um conjunto de variáveis. Posteriormente foram organizadas e apresentadas aos respondentes, em reunião, visando à validação das mesmas.

Com a identificação das variáveis e dos critérios fundamentais para a tomada de decisão no planejamento da produção e de estocagem, foi desenvolvido um protótipo de sistema de apoio à decisão para auxiliar o processo de decisão nas atividades mencionadas.

Por fim, o protótipo desenvolvido foi validado pelos usuários, com base em quatro dimensões (produtividade, satisfação do usuário, controle gerencial e inovação), que foram avaliadas por meio de entrevistas realizadas a partir de quatro perguntas (Anexo B).

6 ESTUDO DE CASO

Nesse capítulo, é realizada a apresentação da empresa e das atividades estudadas. Em seguida, são apresentados os fluxogramas atuais das atividades pesquisadas, o fluxograma proposto e o protótipo do sistema. Por fim, é descrito como o sistema foi validado pelos usuários.

6.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Fundada em 1947, em Porto Alegre (RS), a Kley Hertz S.A. está hoje entre as 20 maiores indústrias farmacêuticas de capital nacional. Com unidades no Rio Grande do Sul e em São Paulo, a empresa atua nos segmentos OTC (de venda livre, sem prescrição médica), fitoterápico, cosmético e medicamentos prescritos.

Seu portfólio é composto por mais de 50 produtos e de 80 apresentações, divididos nas seguintes linhas comerciais: Analgésicos e Antiinflamatórios; Dermatológica; Digestiva; Inverno; Vitaminas e Bioestimulantes; e Tranqüilizantes.

O compromisso em buscar uma vida com mais qualidade é o que motiva a empresa a atingir metas cada vez mais audaciosas, lançar produtos inovadores e ser vista pela comunidade farmacêutica como uma das empresas mais respeitadas do setor.

Em 2005, a Kley Hertz S.A investiu no desenvolvimento das marcas da empresa. Para isso, foram criadas duas novas logomarcas e suas políticas de aplicação. Em 2006, foi criada outra divisão da empresa: a Kley Derm, também contemplando uma nova logomarca e uma política distinta de aplicação.

No mercado, a empresa era conhecida como Hertz Medicamentos, seu nome fantasia, cujo logotipo era o oficial da empresa. A partir da revisão das logomarcas, foi criado um logo para representar o nome da empresa Kley Hertz S.A. (agora, o logotipo oficial) e uma nova marca, Kley Laboratórios, também contemplando uma

nova logomarca. Recentemente, foi criada a logomarca Kley Derm, dando continuidade a esse processo de ampliação das divisões comerciais da empresa. Com isso, a estrutura das marcas da empresa ficou representada como consta na Figura 14.

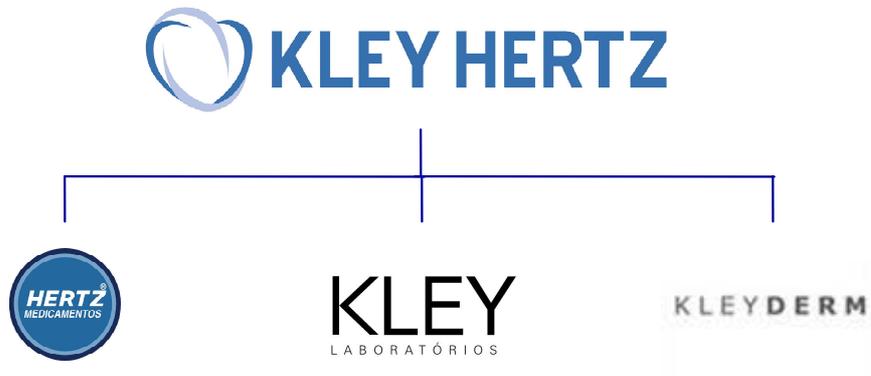


Figura 14 – Logomarcas da Kley Hertz S.A

No ano de 2007, a empresa conta com, aproximadamente, 300 funcionários e com um faturamento anual de 50 a 60 milhões de reais por ano, o que a coloca como uma das maiores do país no seu setor.

A empresa está dividida em seis áreas: Administrativa/Financeira, Comercialização, Logística, Industrial, Recursos Humanos e Tecnologia da Informação.

A situação problemática estudada está restrita à área de Logística da Kley Hertz. Sendo assim, a seguir será descrito como essa área está organizada e como os processos estudados estão definidos.

6.2 LOGÍSTICA

Para atender a demanda por seus produtos, a Kley Hertz efetuou, nos últimos anos, significativos investimentos nas atividades logísticas da empresa. Atualmente, a empresa conta com uma unidade produtiva, localizada em Porto Alegre/RS e com um Centro de Distribuição (CD) em Cotia/SP. Além disso, por meio de parcerias com

distribuidores por todo o país, foi possível ampliar seu atendimento às redes de farmácias localizadas fora das regiões Sul e Sudeste. Com isso, a empresa está comercializando seus produtos em 40 mil pontos de venda no Brasil.

A gestão dos estoques de produtos acabados é centralizada na matriz (Porto Alegre/RS). Para essa atividade, a empresa conta com três maneiras de estocagem e distribuição, como segue:

- a) **Fábrica no Rio Grande do Sul:** onde além da fábrica, há um depósito no qual são estocados produtos para atender a região Sul.
- b) **Centro de Distribuição em São Paulo:** onde fica o estoque de produtos acabados destinado a atender à demanda da região Sudeste.
- c) **Distribuidores Parceiros:** espalhados pelo país, para cobrir as vendas no restante do mercado brasileiro.

A área de Logística da Kley Hertz S.A. está composta pelos setores de PCP, Suprimentos, Almojarifado, Distribuição e Expedição (Figura 15).



Figura 15 – Organograma da Logística da Kley Hertz S.A

De forma simplificada, as funções dos setores da Logística estão especificadas no Quadro 6.

SETOR	FUNÇÕES
PCP	Realizar o planejamento, a programação e o controle da produção
Suprimentos	Efetuar as compras da empresa
Almoxarifado	Receber, movimentar e armazenar os materiais adquiridos
Distribuição	Efetuar o planejamento da estocagem e a gestão de transportes
Expedição	Receber, movimentar e armazenar os produtos acabados

Quadro 6 – Atividades dos Setores da Logística

Neste trabalho, foram pesquisadas apenas as atividades de planejamento da produção (realizada pelo setor de PCP) e planejamento de estocagem (feito pelo setor de Distribuição), conforme descrito a seguir.

6.2.1 Planejamento da Produção

O objetivo do planejamento da produção, na Kley Hertz, é atender as necessidades de vendas e de estoques de produtos acabados da empresa, sincronizando-se, para isso, os recursos e processos industriais.

Com essa finalidade, anualmente, a empresa avalia a demanda prevista dos seus produtos acabados e sua capacidade produtiva para atendê-la. Nesse momento, é elaborado o planejamento de produção anual.

As entradas para a elaboração do planejamento da produção são: cadastro dos materiais, previsão de vendas, capacidade de produção, estoques e planejamento da estocagem. As saídas do planejamento da produção são: o plano mestre de produção e o planejamento das necessidades de materiais. Abaixo, tem-se a Figura 16, que representa essa atividade.

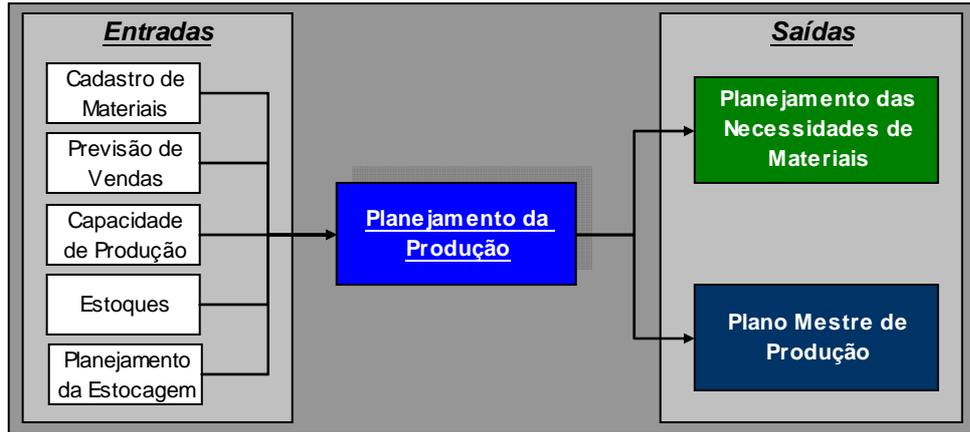


Figura 16 – Planejamento da produção: entradas e saídas

O planejamento das necessidades de materiais é o plano de compras de componentes que serão utilizados para a fabricação dos produtos acabados planejados no planejamento da produção.

O plano mestre de produção consiste num plano de produção mensal por produto acabado, cuja revisão é realizada mensalmente. Para essa atividade, o horizonte de planejamento é de 3 meses.

6.2.2 Planejamento de Estocagem

A finalidade do planejamento da estocagem na Kley Hertz é atingir o melhor nível de serviço, com o menor custo de estoques e com a otimização dos recursos.

Assim como o planejamento da produção, o planejamento da estocagem é elaborado anualmente de forma agregada, com base na demanda prevista dos seus produtos acabados e na sua capacidade de estocagem para atendê-la.

As entradas para o planejamento da estocagem são: cadastro de materiais, previsão de vendas, capacidade de estocagem, estoques e planejamento da produção. As saídas são o planejamento da distribuição e o planejamento dos

recursos de estocagem. Abaixo, é apresentada a Figura 17, com as entradas e saídas do planejamento de estocagem.

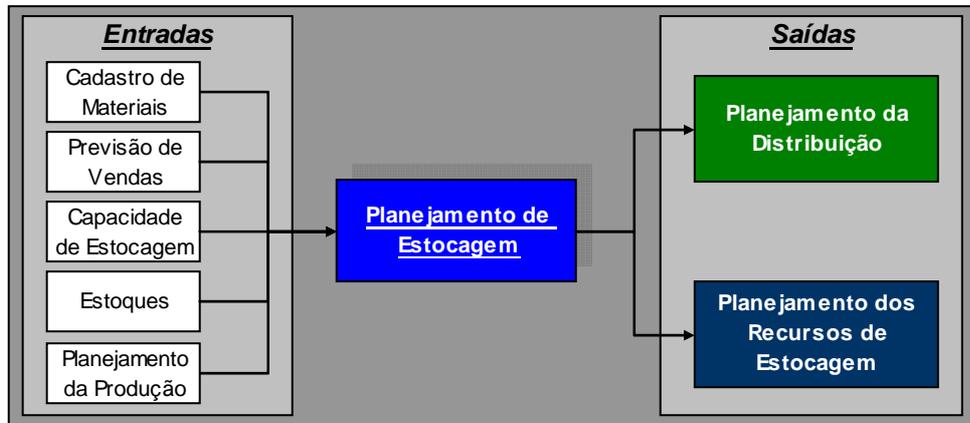


Figura 17 – Planejamento de estocagem: entradas e saídas

O planejamento da distribuição consiste na elaboração de um plano para distribuir os estoques por centro (matriz e filial), de acordo com a necessidade de vendas e de estoques de cada unidade da empresa, levando-se em conta a capacidade de estocagem de cada depósito. Esse planejamento é revisado mensalmente, tendo um horizonte de concepção mensal.

O planejamento dos recursos de estocagem se refere a questões de capacidade para estocagem, consistindo no momento que se avalia a capacidade disponível de estocagem, a necessidade de ampliação/redução dessa capacidade e quais ações necessárias para realizar alterações nos recursos de estocagem. A frequência de revisão e o horizonte de concepção desse planejamento é mensal.

6.3 MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES ATUAIS

Com base nos dados coletados, foi montado, em conjunto com os funcionários da empresa pesquisada, o mapeamento das atividades estudadas. Abaixo, na Figura 18, é apresentado o fluxograma do planejamento da produção. Já na Figura 19, é apresentado o fluxograma do planejamento da estocagem.

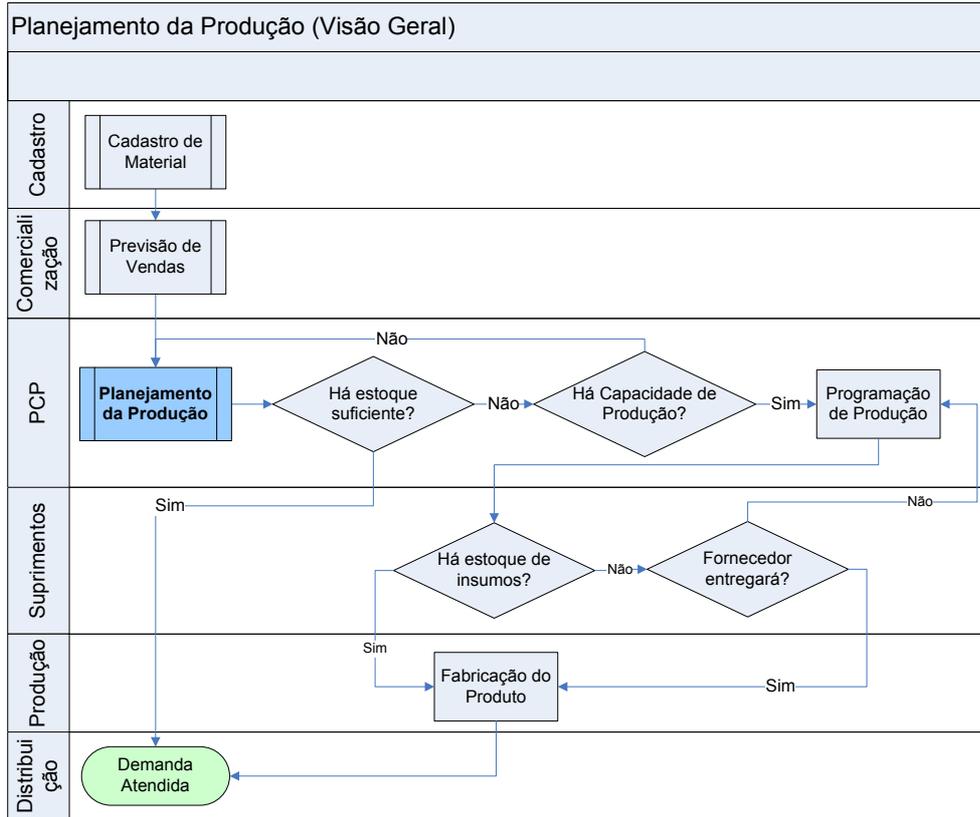


Figura 18 – Fluxograma do Planejamento da Produção

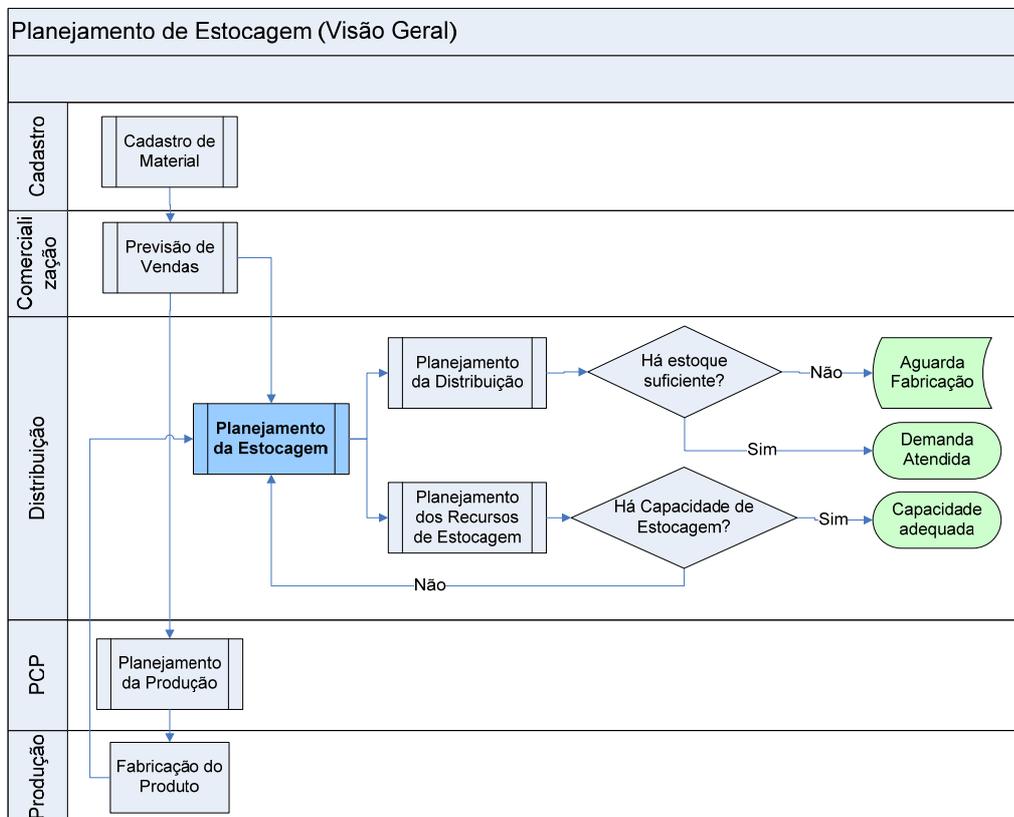


Figura 19 – Fluxograma do Planejamento de Estocagem

Os fluxogramas apresentados (Figura 18 e Figura 19) demonstram que uma grande parte das variáveis envolvidas são comuns em ambas as atividades estudadas e que os critérios de decisão são relacionados no planejamento da produção e no planejamento de estocagem.

6.4 FLUXOGRAMA PROPOSTO

Após analisar a descrição e os fluxogramas dos processos atuais na empresa estudada, foi elaborado um modelo de fluxograma para integrar as atividades de planejamento da produção e de estocagem (Figura 20).

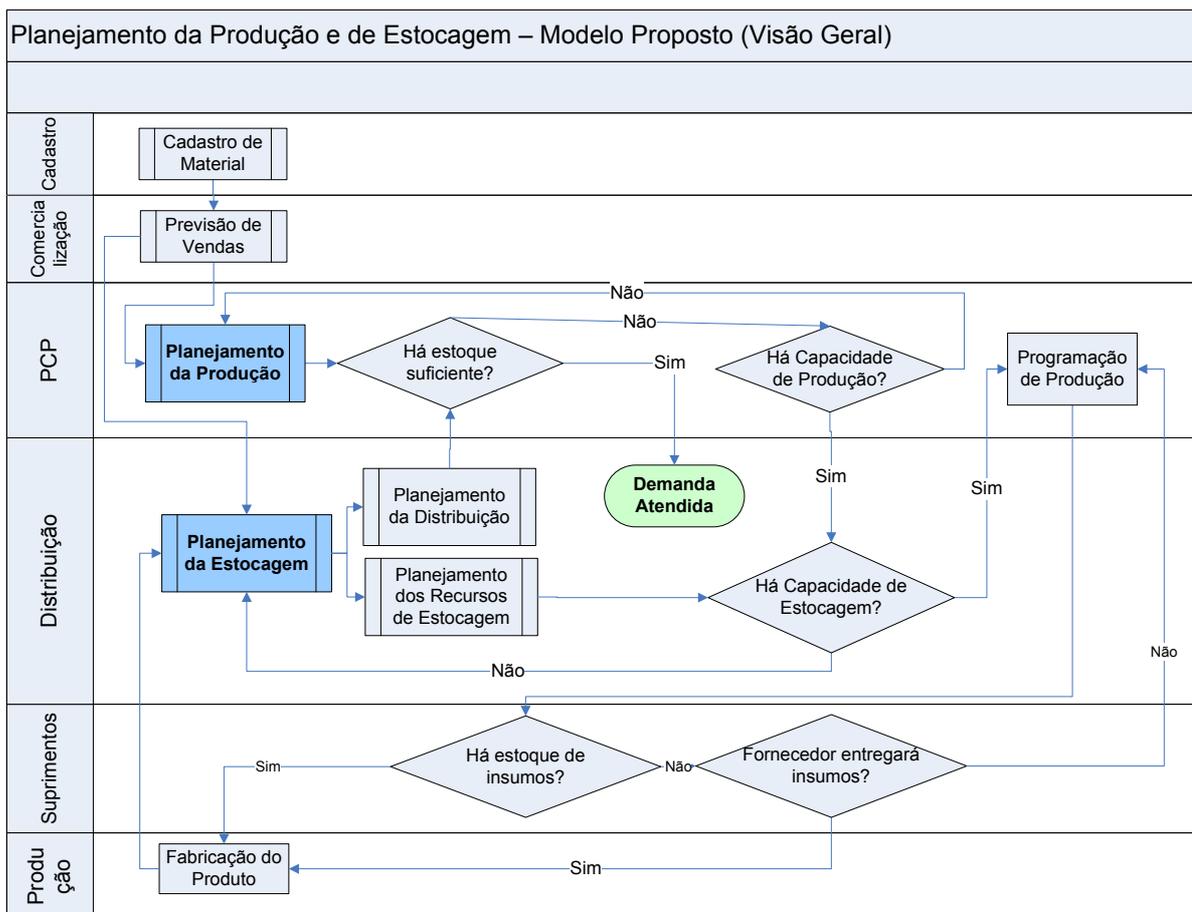


Figura 20 – Fluxograma Proposto

O fluxograma proposto (Figura 20) integra as atividades de planejamento da produção e de planejamento da estocagem.

6.5 PROTÓTIPO DO SISTEMA

Dentre as vantagens para a utilização da prototipagem na elaboração de SAD's, destaca-se: rapidez, baixo custo e melhor determinação das necessidades pelos usuários a partir de um protótipo. Esses são os motivos que determinaram a escolha da criação de um protótipo de SAD para solucionar o problema de falta de integração entre as atividades de planejamento da produção e de planejamento da estocagem.

O SAD, denominado SPPE (Sistema de Planejamento da Produção e de Estocagem), foi criado a partir do fluxograma proposto, estando estruturado da seguinte maneira: gerenciamento de dados; gerenciamento de modelos e interface do usuário.

6.5.1 Gerenciamento de Dados

Os dados e as informações a serem utilizados pelo SPPE são obtidos a partir de relatórios gerados e exportados do ERP para planilhas eletrônicas e de planilhas eletrônicas auxiliares. Esses dados e informações são consolidados em uma base única, que é intermediária entre o ERP da empresa e o SPPE (Figura 21).

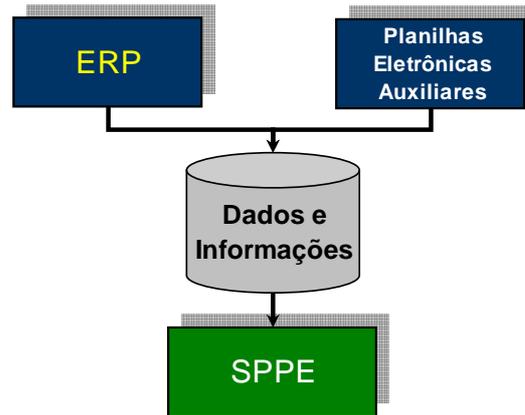


Figura 21 – Gerenciamento de Dados do SAD

Dessa forma, evita-se a duplicidade de dados ou de informações, uma vez que a base de dados é um único arquivo. Além disso, serve como forma de padronizar a geração dos relatórios do sistema ERP.

O SPPE está montado com uma parte estruturada (onde estão os dados e fórmulas que não podem ser modificados) e outra parte não estruturada (na qual o usuário poderá realizar simulações de cenários).

Os campos que compõem a parte estruturada da decisão no SPPE são exportados do ERP ou obtidos a partir de planilhas auxiliares e não podem ser modificados pelo usuário. São eles:

- a) **código do produto** – código único e que não pode ser repetido, determinado no momento do cadastro do material;
- b) **descrição do produto** – nome do produto;
- c) **custo unitário** – custo de produção de uma unidade de produto;
- d) **rendimento do lote** – quantidade obtida com a produção de um lote de produto (na empresa estudada, os produtos são produzidos em lotes, devido à quantidade máxima que pode ser obtida por determinado equipamento – exemplo: tanque de 1.000 litros);
- e) **histórico de vendas** – quantidade de unidades vendidas de cada produto por mês;

f) quantidade de estocagem padrão – quantidade de posições de estocagem ocupadas por produto acabado; e

g) estoque – quantidade de produtos armazenados em determinado local.

Já os campos que compõem a parte não estruturada da decisão no SPPE e que podem ser alterados pelo usuário são:

a) previsão de vendas – quantidade prevista de venda por produto;

b) restrição por produto – representa qual é a restrição para a fabricação de determinado produto;

c) tempos de produção – é o tempo de produção na restrição;

d) capacidade de produção disponível – é a capacidade de produção por grupos de produtos agrupados por restrição;

e) capacidade de estocagem disponível – é a capacidade total de estocagem disponível para todos os produtos; e

f) produção – é a quantidade necessária de produção (em lotes em quantidades).

6.5.2 Gerenciamento de Modelos

O objetivo do SPPE é determinar qual produto acabado, quando e em que quantidade deverá ser fabricado para atender a demanda. A partir dessa informação, o tomador de decisão deve definir o planejamento final da produção e de estocagem, avaliando-se a necessidade e disponibilidade de capacidade.

Nesse sentido, o cálculo efetuado para cada produto é realizado com base nos dados mencionados na seção anterior. Esse cálculo consiste em verificar em estoque se há quantidade de produto acabado suficiente para atender a previsão de

vendas. Caso sim, a demanda é atendida; senão, é gerada uma necessidade de produção (em lotes e quantidades).

O tomador de decisão, a partir da geração da necessidade de produção, poderá realizar alterações no planejamento inicial (obtido pelas fórmulas do SPPE). Essas alterações podem ser realizadas nos campos que integram a parte não estruturada do sistema de apoio à decisão (previsão de vendas, restrição por produto, tempo de produção, capacidade de produção disponível, capacidade de estocagem disponível e produção).

As ações que podem ser tomadas a partir do cálculo da necessidade de produção e de estocagem gerados no SPPE são: revisão da previsão de vendas, alteração na restrição por produto, aumento ou redução da capacidade de produção/estocagem e/ou alterações no planejamento da produção/estocagem.

É importante salientar que o SPPE é apenas um meio para simulações de cenários, a partir de alterações nos campos mencionados. Contudo, é necessário que, após a simulação dos cenários, seja definido um planejamento de produção e de estocagem em conjunto.

6.5.3 Interface do Usuário

A principal utilidade do SPPE é justamente montar um cenário com necessidades de produção para atender a previsão de vendas, sem uma preocupação inicial com capacidade de produção ou de estocagem. Contudo, a partir desse cenário inicial, pode-se definir ações de forma a determinar um planejamento único e conjunto das atividades de planejamento da produção e de estocagem.

Nesse sentido, a interface com o usuário consiste no conjunto de interfaces gráficas que facilitam a tomada de decisão. Visando-se uma melhor compreensão do funcionamento do SPPE, a seguir é apresentada a Figura 22, que representa a interface inicial, utilizada para simulação.

 **KLEYHERTZ** Sistema de Planejamento da Produção e de Estocagem
(SPPE)

				JANEIRO/2008						
Produto	Grupo por	Estoque	Vendas	Produção	11		424			
Código	Restrição	Inicial	Previsão	Lotes	Qtde	Capac	Valor	Capac	Saldo	
10063	PRODUTO 063	Grupo 1	3.000	2.600				R\$ 13.861	3	400
10084	PRODUTO 084	Grupo 1	10.000	8.000				R\$ 20.000	3	2.000
10098	PRODUTO 098	Grupo 1	1.200	4.800	1	5.000	2	R\$ 47.759	3	1.400
10145	PRODUTO 145	Grupo 1	1.350	2.500	1	3.000	2	R\$ 32.135	3	1.850
10099	PRODUTO 099	Grupo 1	4.000	2.000				R\$ 12.148	2	2.000
10146	PRODUTO 146	Grupo 1	19.500	15.000				R\$ 61.231	6	4.500
10199	PRODUTO 199	Grupo 1	41.000	50.000	1	30.000	4	R\$ 83.965	7	21.000
Totais			80.050	84.900	3	38.000	8	R\$ 271.098	27	33.150
10202	PRODUTO 202	Grupo 2	90.000	200.000	2	200.000	10	R\$ 314.998	28	90.000
10001	PRODUTO 001	Grupo 2	2.000	8.000	1	20.000	3	R\$ 157.124	21	14.000
10062	PRODUTO 062	Grupo 2	10.000	15.000	1	10.000	4	R\$ 20.556	11	5.000
10003	PRODUTO 003	Grupo 2	0	0						0
Totais			102.000	223.000	4	230.000	17	R\$ 492.678	60	109.000

Capac = Capacidade

Figura 22 – SPPE (Interface 1)

Nessa tela inicial (Figura 22), cada linha representa um produto. Os campos dessa interface são os obtidos a partir da base de dados única (composta pelos dados e informações do ERP e de planilhas auxiliares).

Como exemplo de funcionalidade dessa interface, tem-se o PRODUTO 098 (código 10098), que pertence ao grupo de restrições 1 (ou seja, está agrupado com outros produtos que passam pela mesma restrição no processo produtivo). Esse produto, em janeiro/2008, tem um estoque inicial previsto de 1.200 unidades e previsão de vendas de 4.800 unidades. Nesse caso, é gerada a necessidade líquida de produção de 3.600 unidades. O lote mínimo é de 5.000 unidades; portanto, é planejado 1 lote de produção (que ocupa 2 dias de capacidade de produção) e o saldo final em estoque será de 1.400 unidades (correspondendo a R\$ 47.759 e ocupando 3 posições de estocagem).

Essa interface apresentada apenas exemplifica a utilidade inicial do SPPE. Contudo, nem sempre é possível produzir toda necessidade de produtos para atender à previsão de vendas. Nesse sentido, esse sistema de apoio à decisão facilita a elaboração de planos de ação para que seja possível conciliar a demanda com a capacidade. A Figura 23 ilustra uma interface que fornece informações consolidadas para o tomador de decisão.

Planejamento da Produção e de Estocagem - Avaliação da Capacidade							
Capacidade de Produção Disponível	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Total
	11	18	20	21	20	21	111
Necessidade de Capacidade de Produção (em dias)							
Grupo 1	8	20	17	15	8	17	81
Grupo 2	17	24	27	27	24	26	150
Grupo 3	19	16	16	17	15	17	100
Grupo 4	28	23	18	19	16	20	124
Grupo 5	11	14	15	12	14	15	79
Grupo 6	10	12	12	11	8	10	63
Grupo 7	10	20	20	15	19	21	105
Grupo 8	2	3	4	3	3	4	19
Grupo 9	9	14	8	11	11	8	61
Grupo 10	10	12	12	11	8	10	63
Capacidade de Estocagem Disponível	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	
	424	424	424	424	424	424	
Necessidade de Capacidade de Estocagem (em posições de estocagem)							
Grupo 1	27	22	22	24	24	23	
Grupo 2	60	78	84	86	86	83	
Grupo 3	30	27	28	27	27	25	
Grupo 4	40	44	39	38	36	39	
Grupo 5	33	33	35	36	38	37	
Grupo 6	12	12	11	12	12	12	
Grupo 7	95	134	140	122	118	122	
Grupo 8	6	6	7	7	7	7	
Grupo 9	53	55	47	51	51	50	
Grupo 10	17	17	15	16	15	14	
Total	373	428	428	419	414	412	

Figura 23 – SPPE (Interface 2)

Nessa interface (Figura 23), estão consolidadas as informações de capacidade disponível e necessidade de capacidade (relativas à produção e à estocagem). Para análise da capacidade de produção e de estocagem, os produtos são agrupados por restrição.

Como exemplo de análise da capacidade de produção (Figura 23), tem-se o grupo 1, no qual a necessidade de capacidade é apenas superior à disponibilidade no mês de fevereiro. Uma possível ação é utilizar horas extras nesse mês ou antecipar parte da produção para janeiro (mês que tem disponibilidade de capacidade para suportar o excesso de necessidade de capacidade do mês de fevereiro). Outro exemplo é o grupo 2 de produtos, no qual a capacidade disponível é inferior à necessidade de capacidade em todos os meses analisados. Nesse caso,

para ser possível atender a demanda pelos produtos, é necessário aumento de capacidade.

Na Figura 23, em relação à análise de capacidade de estocagem, verifica-se que somente em fevereiro e março a capacidade é ligeiramente inferior à necessidade. Nesse caso, pode-se avaliar redução na quantidade planejada de produção ou revisão da previsão de vendas. Outra alternativa possível, nesse caso, é contratar um depósito de terceiro por esse período.

Outra interface encontrada no SPPE é para a avaliação da capacidade de produção disponível e necessária por grupo de produtos de acordo com restrição (Gráfico 4). No Anexo C, está uma interface com todos os grupos utilizados para avaliação da capacidade no planejamento de produção do SPPE.

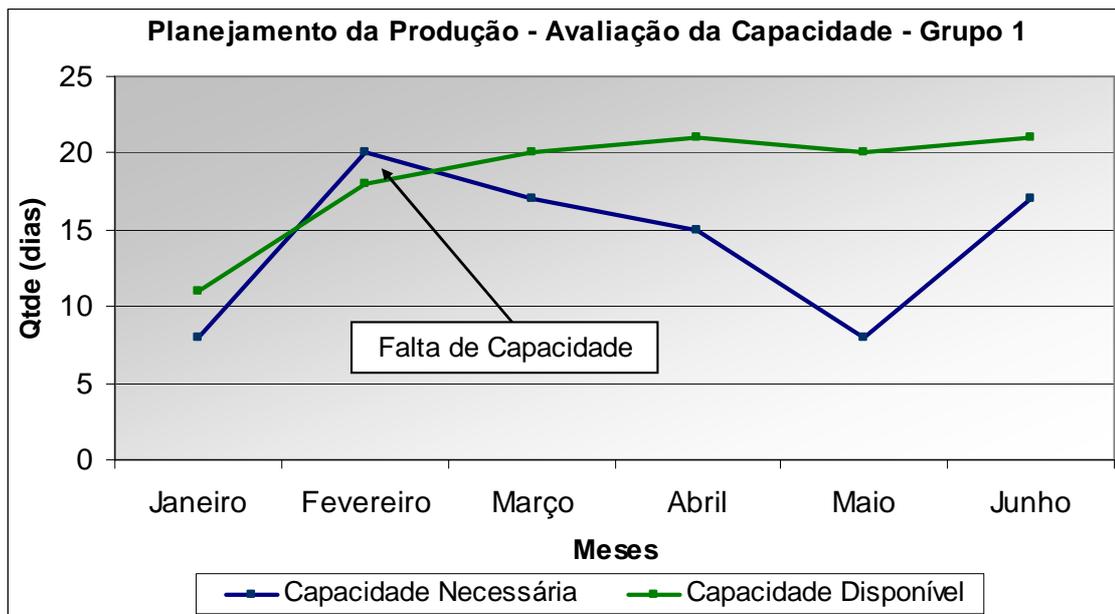


Gráfico 4 – SPPE (Interface 3)

Também há uma interface gráfica no SPPE para avaliação da capacidade de estocagem disponível e necessária (Gráfico 5).

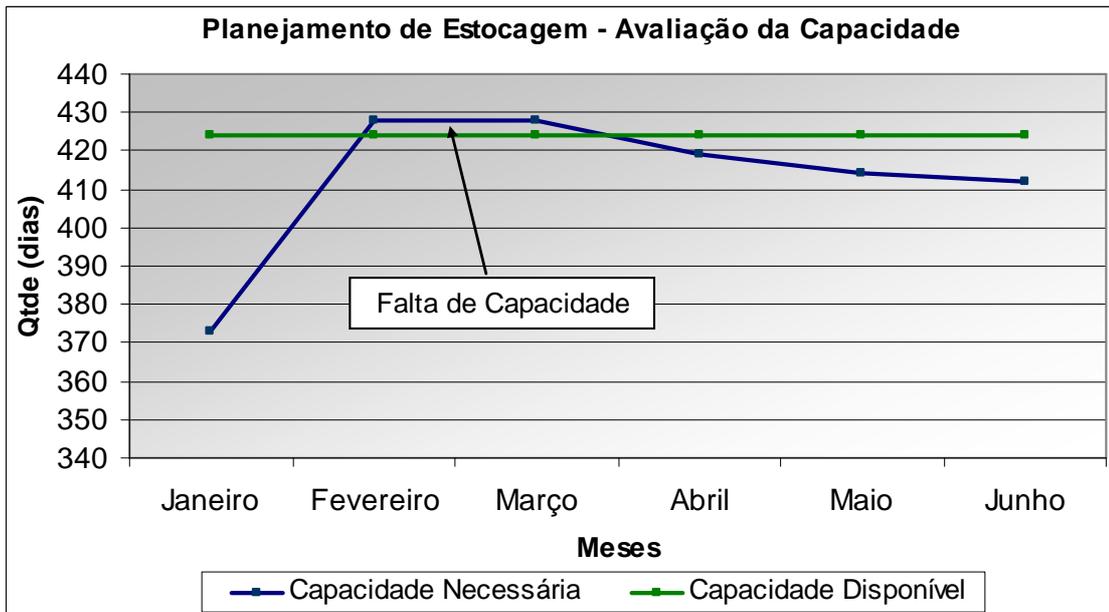


Gráfico 5 – SPPE (Interface 4)

Com o SPPE há integração no planejamento da produção e de estocagem. O SPPE é uma ferramenta utilizada para integrar tais atividades, proporcionando simulações, necessárias à elaboração de um planejamento único de produção e de estocagem.

6.6 VALIDAÇÃO DO SISTEMA

O protótipo do sistema foi validado com dois potenciais usuários, que são: (1) responsável pelo setor de Distribuição e (1) responsável pelo setor de Planejamento de Controle da Produção.

Torkzadeh e Doll (1999) apresentam que, para se avaliar os investimentos em TI, deve-se utilizar multi-dimensões, como: produtividade; satisfação do usuário; controle gerencial e inovação (Quadro 7).

DIMENSÃO	DEFINIÇÃO DA DIMENSÃO
Produtividade	Em que medida o protótipo interfere na produção do usuário em determinada unidade de tempo?
Satisfação do Usuário	Em que medida o protótipo ajuda o usuário a criar valor para os clientes internos e externos à organização?
Controle Gerencial	Em que medida o protótipo ajuda a regular as atividades e o desempenho?
Inovação	Em que medida o protótipo ajuda a criar ou tentar expressar novas idéias em seu trabalho?

Quadro 7 – Dimensões da Validação do Sistema

Fonte: Torkzadeh e Doll (1999)

Para validar o sistema de apoio à decisão no planejamento da produção e de estocagem, essas dimensões foram avaliadas por meio de entrevistas, realizadas com base em quatro perguntas (Anexo B).

Com os dados coletados nas entrevistas, foi possível constatar que o SPPE atende às expectativas dos usuários. Em análise às repostas das entrevistas, constatou-se que houve aumento na produtividade, na satisfação dos usuários e no controle gerencial. Além disso, o sistema proporciona inovação na realização das atividades de planejamento da produção e de estocagem, justamente por propor uma nova forma de trabalho, através da integração das atividades.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As organizações têm destinado grandes investimentos em tecnologia e sistemas de informação, com o objetivo de melhorar o gerenciamento dos dados e das informações, reagindo a problemas e oportunidades de negócios. Além disso, as empresas visam obter aumento da produtividade e do desempenho organizacional com esses investimentos. Verifica-se que a utilização de tecnologias e sistemas de informação nas empresas tem auxiliado as atividades operacionais e a tomada de decisão.

Para as atividades logísticas, há uma série de TI e SI disponíveis atualmente. Dentre os sistemas de informação, destacam-se os Sistemas de Gestão Empresarial (que possibilitam a coordenação e a integração das diversas funções de uma organização) e os Sistemas de Apoio à Decisão (que disponibilizam informações e suporte para tomada de decisão).

7.1 CONCLUSÕES

Os objetivos deste trabalho foram atingidos. O investimento no desenvolvimento de um protótipo de sistema de apoio à decisão possibilitou resolver o problema de falta de integração entre as atividades de planejamento da produção e de estocagem.

Além disso, o protótipo de SAD foi validado pelos usuários, constatando-se aumento na produtividade, na satisfação dos usuários e no controle gerencial e proporcionando inovação na realização das atividades.

Nas etapas de desenvolvimento deste trabalho foi possível concluir que:

- a) no mapeamento das atividades de planejamento da produção e planejamento de estocagem, observou-se que as variáveis de decisão são comuns em ambas as atividades estudadas ou possuem alguma relação;

- b) no redesenho e na elaboração de novo fluxograma, foi verificado, em conjunto com os funcionários envolvidos, que havia a possibilidade e a necessidade de integração entre as atividades estudadas, como forma de possibilitar a construção do protótipo de sistema de apoio à decisão;
- c) na validação do protótipo com os gestores das atividades, foi possível identificar que o Sistema de Apoio à Decisão será de suma importância para a empresa, principalmente na redução de custos.

O trabalho contribuiu para a empresa:

- a) na integração do planejamento da produção e de estocagem;
- b) na visão mais sistêmica dos gestores das atividades que, até a construção do protótipo de SAD, não observavam os planejamentos da produção e de estocagem de forma conjunta e integrada.

A realização desse trabalho possibilitou a aplicação dos conhecimentos, adquiridos durante o curso, para a resolução de um problema em uma organização. Essa oportunidade proporcionou, portanto, conciliar uma atividade acadêmica com a prática em uma empresa, o que é fundamental para a consolidação dos conhecimentos adquiridos.

7.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Por se tratar de um estudo de caso, os resultados não podem ser generalizados. Contudo, o protótipo de Sistema de Apoio à Decisão, provavelmente, possa ser utilizado em outras empresas que possuam problema de falta de integração entre as atividades de planejamento da produção e de planejamento de estocagem.

O Sistema de Apoio à Decisão proposto serve apenas como ferramenta para auxiliar o processo de tomada de decisão. Sendo assim, é necessário que haja

análise crítica por parte dos tomadores de decisão no momento de utilização do sistema.

7.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Os Sistemas de Apoio à Decisão, tipicamente, são compostos de uma parte estruturada e de outra pouco estruturada. À medida que os problemas possam ser mais bem caracterizados, haverá maior estruturação do sistema e, como consequência, as decisões podem ser automatizadas.

Em muitos casos, as situações aparentemente são complexas e pouco estruturadas. Porém, após uma análise mais profunda, essas situações se tornam mais bem definidas, facilitando-se a estruturação das decisões.

Nesse sentido, a principal sugestão para trabalhos futuros é realizar análises profundas das atividades estudadas, visando-se melhor compreensão da estruturação dos problemas, como forma de automatizar, sempre que possível, as decisões.

Além disso, considerando-se que a solução encontrada para o problema desse estudo de caso é um protótipo de sistema de apoio à decisão, sugere-se que haja uma reavaliação futura da sistemática das atividades envolvidas, como forma de buscar melhorias no protótipo desenvolvido.

Por fim, outra sugestão para futuros trabalhos é a realização de uma avaliação quantitativa das dimensões propostas na validação do sistema de apoio à decisão.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, Fábio; SOARES, Newton. Estratégia de Terceirização de Serviços de Transporte. **Revista Tecnológica**, São Paulo, n. 135, p.58-63, fev 2007.
- ALTER, Steven. **Information systems: a management perspective**. 3rd ed. Addison-Wesley Education Publishers Inc, 1999.
- ALVARENGA, Antônio Carlos; NOVAES, Antônio Galvão. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
- ARBACHE, Fernando Saba et al. **Gestão de Logística, Distribuição e Trade Marketing**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.
- AUDY, Jorge Luis Nicolas; BRODBECK, Ângela Freitag. **Sistemas de informação: planejamento e alinhamento estratégico nas organizações**. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1995.
- BENBASAT, Izak; GOLDSTEIN, David K; MEAD, Melissa. The Case Research Strategy in Studies of Information Systems. **MIS Quarterly**, v. 11, n. 3, p. 369-386, set 1987.
- BERTALANFFY, Ludwig Von. Teoria Geral dos Sistemas. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1975.
- BIO, Sérgio Rodrigues. **Sistemas de informação: um enfoque gerencial**. São Paulo: Atlas, 1987.
- BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.
- BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J; COOPER, M. B. **Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

COHAN, P. S. **CFOs to Tech: 'I'll Spend For The Right Technology'**. Financial Executive, Abril, 2005, Vol. 21, Issue 3:30-34.

CONTANDRIOPOULOS, André-Pierre et al. **Saber Preparar uma Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 1999.

DAVENPORT, Thomas H. **Missão crítica: obtendo vantagem competitiva com os sistemas de gestão empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

DRUCKER, Peter F. **Administração em Tempos Turbulentos** 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1980.

FELDENS, Luis Felipe; MAÇADA, Antônio Carlos Gastaud. A adoção de tecnologia da informação na gestão das cadeias de suprimento – estudo exploratório. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 24., v. 1, Florianópolis, 2004. **Anais...** Florianópolis: ABREPO, 2004. 1 CD-ROM.

FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIQUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FREITAS, Henrique et al. **Informação e decisão: sistemas de apoio e seu impacto**. Porto Alegre: Ortiz, 1997.

GOMES, Carlos Francisco Simões; RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral. **Gestão da cadeira de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOLDRATT, Eliyahu M; COX, Jeff. **A meta: um processo de melhoria contínua**. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Nobel, 2003.

GOODHUE, Dale L. Understanding User Evaluations of Information Systems. **Management Science**, v. 41, n. 12, p. 1827-1844, dez 1995.

HENDGES, Heitor Jacques. **SAP forum 2007: salto para o futuro – o desafio da era dos negócios**. São Paulo: SAP, 2007. Disponível em: <http://www.sap.com/brazil/sapforum2007/pdf/case_hertz.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2007.

HOPPEN, Norberto; MEIRELLES, Fernando S. Sistemas de informação: a pesquisa científica brasileira entre 1990 e 2003. In: BETERO, C. O.; CALDAS, M. P.; WOOD Jr, T. (Org.). **Produção científica em Administração no Brasil: o estado-da-arte**. São Paulo: Atlas, 2005. p. 147-164.

KOCH, Christopher. **The ABCs of ERP**. CIO, 2005. Disponível em <http://www.cio.com/research/erp/edit/erpbasics.html>. Acesso em: 06 de abr. 2007.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. **Sistemas de Informação**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

LEE, H. L.; BILLINGTON, C. The Evolution of Supply Chain Management Models and Practice at Hewlett-Packard. **Interfaces**, v. 23, n. 5, p. 42-63, 1995.

MAÇADA, Antônio Carlos Gastaud. Sistema de Planejamento dos Recursos **da Saúde SPRS**. 1994. Dissertação (Mestrado em Administração). Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

McGEE, James; PRUSAK, Laurence. **Gerenciamento estratégico da informação: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica.** 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

MEIRELLES, Fernando S. **17ª Pesquisa Anual de Administração de Recursos de Informática.** Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.fgvsp.br/cia/pesquisa>>. Acesso em: 07 abr. 2007.

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

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações.** 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação.** 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

PANORAMA logístico: custos logísticos no Brasil 2006. Rio de Janeiro: CEL/COPPEAD/UFRJ, 2006. Disponível em: <<http://www.centrodelogistica.com.br/new/fs-panoramas.htm>>. Acesso em: 31 mar. 2007.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

PROUD, J. F. **Master Scheduling: a practical guide to competitive manufacturing.** 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 1999.

REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas.** São Paulo: Atlas, 2000.

SANTOS, Antônio Raimundo dos. **Metodologia Científica: a construção do conhecimento.** 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

SILVA, Adelphino Teixeira da. **Administração e Controle**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SIMON, Herbert A. **Comportamento administrativo**: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. Rio de Janeiro: FGV, 1965.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SPRAGUE, Ralph H; WATSON, Hugh J. **Sistemas de apoio à decisão**: colocando a teoria em prática. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

TORKZADEH, G; DOLL, W. J. The development of a tool for measuring the perceived impact of information technology on work. **Omega**, v. 27, n. 3, p.327-339, jun. 1999.

TORRES, Norberto A. **Manual de planejamento de informática empresarial**. São Paulo: Makron Books, 1994.

TURBAN, E; McLEAN, E; WETHERBE, J. **Tecnologia da informação para gestão**: transformando os negócios na economia digital. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

TURBAN, E; RAINER Jr, R.K; POTTER, R.E. **Administração de tecnologia da informação**: teoria e prática. 3.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

VALERIANO, Dalton L. **Gerência em projetos**: pesquisa, desenvolvimento e engenharia. São Paulo: Makron Books, 1998.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZWICKER, Ronaldo; SOUZA, Cesar Alexandre de. Sistemas ERP: conceituação, ciclo de vida e estudos de casos comparados. In: SOUZA, Cesar Alexandre de; SACCOL, Amarolinda Zanela (Org.). **Sistemas ERP no Brasil – (Enterprise Resource Planning)**: teoria e casos. São Paulo: Atlas, 2003. p.64-87.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO 1

1. Descreva como é realizada sua atividade (planejamento da produção ou planejamento da estocagem)?
2. Qual(is) o(s) objetivo(s) de sua atividade (planejamento da produção ou planejamento da estocagem)?
3. Qual(is) a(s) área(s) ou setor(es) envolvido(s) com a atividade descrita?
4. Identifique a(s) variável(is) e critério(s) de decisão para a atividade descrita.

ANEXO B – QUESTIONÁRIO 2

1. Houve aumento da produtividade do usuário com a utilização do protótipo?
2. O protótipo ajuda o usuário a criar valor para os clientes internos e externos à organização? Como?
3. De que maneira a utilização do protótipo ajuda a regular as atividades e o desempenho?
4. O protótipo ajuda a criar ou tentar expressar novas idéias no trabalho desempenhado? Como?

ANEXO C – INTERFACE 5 DO SPPE

