Campus de São Carlos

**UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMALIZAÇÃO DO
PROCESSO DE GESTÃO DA DEMANDA NO ÂMBITO
DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO
DE EMPRESAS MTS (MAKE-TO-STOCK)**

Luis Antonio de Santa Eulalia

Orientador: Prof. Dr. Carlos Frederico Bremer

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**ESCOLA DE ENGENHARIA
DE SÃO CARLOS**

UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMALIZAÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO DA DEMANDA NO ÂMBITO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO DE EMPRESAS MTS (MAKE-TO-STOCK)

Serviço de Pós-Graduação EESC/USP
EXEMPLAR REVISADO
Data de entrada no Serviço: 25/02/02
Ass.: <i>Gen. Dume</i>

Luis Antonio de Santa Eulalia

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Carlos Frederico Bremer

SÃO CARLOS

2001

DEDALUS - Acervo - EESC

31100036887

Class.	TESE-EESC
Cutt.	5338 _p
Tombo	T0054/02

st 123/738

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

S231c Santa Eulalia, Luis Antonio de
Uma contribuição para a formalização do processo de
gestão da demanda no âmbito do planejamento e controle
da produção de empresas MTS (*make-to-stock*) / Luis
Antonio de Santa Eulalia -- São Carlos, 2001.

Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia de
São Carlos-Universidade de São Paulo, 2001.
Área: Engenharia de Produção.
Orientador: Prof. Dr. Carlos Frederico Bremer.

1. Gestão da demanda. 2. Gestão da produção.
3. Planejamento e controle da produção. 4. Modelagem
de empresas. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Engenheiro **LUIS ANTONIO DE SANTA EULALIA**

Dissertação defendida e julgada em 21-12-2001 perante a Comissão Julgadora:

Prof. Dr. **CARLOS FREDERICO BREMER** (Orientador)
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

Aprovado

Prof. Assoc. **ANTONIO FREITAS RENTES**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APPROVADO

Prof. Dr. **SILVIO ROBERTO IGNÁCIO PIRES**
(Universidade Metodista de Piracicaba/UNIMEP)

APPROVADO

Prof. Doutor **EDMUNDO ESCRIVÃO FILHO**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção

p/ **JOSÉ CARLOS A. CINTRA**
Presidente da Comissão de Pós-Graduação da EESC

Dedicatória

À Elaine, minha razão de ser, e aos meus pais, a base de minha vida.

Agradecimentos

Ao amigo e orientador Prof. Carlos Bremer pelos valiosos ensinamentos profissionais e de vida, e pelas oportunidades.

Ao Prof. Silvio Pires pela amizade, ensinamentos e acompanhamento de meu crescimento.

Ao Núcleo de Manufatura Avançada (NUMA) pela infra-estrutura e rico ambiente de trabalho concedidos.

A todos os amigos do NUMA, em especial a Alexandre, Cegonha, Chris, Domingos, Elaine, Favaretto, Flávia, Fausto, Gislaine, Gustavo, Jairo, Luciane, Márcio, Rafael, Rodrigo, Rogério, Ronaldo e Tiago.

Ao grupo de trabalhos em Gestão da Demanda do NUMA, Alexandre, Rafael, Rogério e Tiago.

Agradecimento especial ao amigo Alexandre pela importante ajuda no desenvolvimento desse trabalho.

Ao pessoal que garantia as coisas funcionando para que o trabalho desse andamento: Francis, Fernandinho e Renata.

A todo o corpo docente do da Área de Engenharia de Produção da EESC/USP pela contribuição direta e indireta para a minha formação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento para Pessoal de Ensino Superior (CAPES) que muito contribuiu com o financiamento.

Aos meus pais e minha irmã pelo carinho e apoio.

A minha esposa Elaine que com amor, paciência e dedicação ajudou-me a superar as horas mais difíceis.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	IV
LISTA DE FIGURAS E QUADROS	VII
LISTA DE TABELAS	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	IX
RESUMO	XI
ABSTRACT	XII
1 INTRODUÇÃO	1
2 DEFINIÇÕES DO TRABALHO.....	2
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E RELEVÂNCIA DO TEMA.....	2
2.2 PROBLEMA DE PESQUISA	7
2.3 OBJETIVO	8
2.4 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA	9
2.5 PLANEJAMENTO DO TRABALHO.....	13
2.5.1 Fases da Pesquisa.....	13
2.5.2 Etapas do Trabalho.....	16
2.6 MÉTODO DE MODELAGEM SELECIONADO.....	22
2.6.1.1 A Arquitetura de Modelagem ARIS	24
2.7 LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	26
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	29
3.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO.....	29
3.1.1 Definições.....	29
3.1.2 Principais Características e Atividades.....	32
3.1.3 A Função do Planejamento e Controle da Produção (PCP)	38
3.1.4 Áreas Relacionadas com o PCP.....	40
3.1.5 Processos Típicos do PCP	42
3.1.6 Sistemas e Técnicas de PCP	45
3.1.6.1 Sistemas Convencionais	46
3.1.6.2 Sistemas Computadorizados	49
3.1.6.3 Just-in-Time e Manufatura Enxuta.....	58
3.2 GESTÃO DA DEMANDA.....	63
3.2.1 Razões para Gerir a Demanda.....	63

3.2.2	<i>Definição</i>	65
3.2.3	<i>Principais Atividades</i>	66
3.2.4	<i>A Gestão da Demanda no Contexto do PCP</i>	68
3.2.4.1	Integração com o Planejamento de Vendas & Operações.....	69
3.2.4.2	Integração com a Programação Mestre da Produção.....	73
3.2.4.3	Integração com Gestão dos Estoques.....	78
3.2.4.4	Integração com a Gestão da Capacidade.....	80
3.2.5	<i>A Gestão da Demanda e o Planejamento Estratégico da Produção</i>	80
3.2.6	<i>O Processo de Previsão de Vendas</i>	84
3.2.6.1	Definição.....	84
3.2.6.2	Importância das Previsões.....	84
3.2.6.3	Tipos de Demanda – Demanda Dependente/Independente.....	86
3.2.6.4	Horizonte e Escopo das Previsões.....	87
3.2.6.5	Tipos de Previsões.....	88
3.2.6.6	Análise da Qualidade da Previsão.....	98
3.2.6.7	Seleção e Aplicabilidade dos Métodos de Previsão.....	104
3.2.6.8	Integração, Agregação e Desagregação das Previsões.....	106
3.2.6.9	Principais Impactos de uma Previsão Deficiente.....	108
3.2.6.10	Gerenciando um Sistema de Previsão.....	111
3.2.6.11	Obtenção de Dados para Previsão.....	112
3.2.6.12	Sistemas de Suporte a Previsão.....	114
3.2.7	<i>A Gestão da Demanda e o Nível de Serviço aos Clientes</i>	115
3.2.8	<i>A Gestão da Demanda nos Centros de Distribuição e o DRP</i>	116
3.2.9	<i>A Gestão da Demanda e sua Influência nas Atividades Comerciais</i>	119
3.2.9.1	Atender Solicitações do Mercado.....	120
3.2.9.2	Comunicar com o Mercado e Influenciar a Demanda.....	124
3.2.10	<i>A Gestão da Demanda na Cadeia de Suprimentos</i>	127
3.2.10.1	CPFR.....	128
3.2.10.2	ECR.....	131
3.2.11	<i>Responsáveis pela Gestão da Demanda</i>	133
3.2.12	<i>Peculiaridades da Gestão da Demanda em Empresas MTS</i>	136
3.2.13	<i>Impacto e Tratamento do Conflito entre Marketing e Produção</i>	137
4	DESCRIÇÃO TEÓRICA DO MODELO	142
4.1	DEFINIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DA GESTÃO DA DEMANDA NO PCP	142
4.1.1	<i>Modelos Formais de PCP da Literatura</i>	142
4.1.2	<i>Proposta de Modelo de PCP</i>	145
4.2	MODELO FORMAL INICIAL DE GESTÃO DA DEMANDA	147
4.2.1	<i>Análise de Modelos da Literatura</i>	147

4.2.2	<i>Proposta de um Modelo Conceitual Inicial</i>	149
4.2.2.1	Macro Modelo do Processo Gerir Demanda	150
4.2.2.2	Descrição dos Sub-Processos da Gestão da Demanda.....	151
5	ANÁLISE DOS ESPECIALISTAS	159
5.1	SELEÇÃO DOS ESPECIALISTAS.....	159
5.1.1	<i>Critérios para Seleção</i>	159
5.1.2	<i>Especialistas Seleccionados</i>	160
5.2	PREPARAÇÃO DA ENTREVISTA.....	161
5.2.1	<i>Protocolo de Entrevista</i>	161
5.2.2	<i>Preparação do Roteiro para Entrevistas</i>	163
	<i>Término da entrevista</i>	164
	<i>Total</i>	164
5.3	COLETA DA OPINIÃO DOS ESPECIALISTAS.....	165
5.3.1	<i>Principais Informações Obtidas</i>	165
5.3.1.1	Especialista de Consultoria.....	165
5.3.1.2	Especialista de Indústria.....	170
5.3.1.3	Especialista Acadêmico	174
5.3.1.4	Especialista Provedor de Sistemas	177
6	DESCRIÇÃO FINAL DO MODELO	181
6.1	ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS ESPECIALISTAS	181
6.2	MODELO FORMAL FINAL DE GESTÃO DA DEMANDA	187
7	DISCUSSÕES FINAIS	189
7.1	RESULTADOS.....	189
7.2	CONCLUSÕES.....	190
7.3	PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS.....	195
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	197
	ANEXOS	203
ANEXO A -	MODELOS DE PCP ESTUDADOS.....	204
ANEXO B -	MODELOS DE GESTÃO DA DEMANDA ESTUDADOS.....	209
ANEXO C -	MODELO TEÓRICO INICIAL DE GESTÃO DA DEMANDA.....	210
ANEXO D -	MODELO CONCEITUAL FINAL DE GESTÃO DA DEMANDA.....	211
ANEXO E -	ROTEIRO DAS ENTREVISTAS	212
ANEXO F -	PÔSTER UTILIZADO NA ETAPA DE VALIDAÇÃO	216
ANEXO G -	MODIFICAÇÕES NÃO CONTEMPLADAS NESSE ESTUDO.....	217

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1: Fases da pesquisa.	14
Figura 2: Fases da pesquisa e etapas do trabalho.....	17
Figura 3: As visões de um modelo em ARIS integradas na visão de controle.	25
Figura 4: Legenda do modelo utilizado.	26
Figura 5: Ponto de desacoplamento para as quatro tipologias.....	37
Figura 6: Comparação entre A.Planejamento da Produção e B. Com S&OP.	43
Figura 7: Sistema de PCP convencional.	46
Figura 8: Principais relacionamentos da Gestão da Demanda.	68
Figura 9: Balanço entre demanda e fornecimento.	74
Figura 10: Curva de Serrote.	75
Figura 11: Equilibrando a demanda com o fornecimento utilizando amortecedores.	76
Figura 12: Os <i>Time Fences</i> do MPS – Previsões consumidas por ordens.	77
Figura 13: Exemplo de pirâmide de previsão.	107
Figura 14: Exemplo de um rede de distribuição de uma empresa típica.	117
Figura 15: Exemplo de cálculo de ATP.....	122
Figura 16: decisões sobre os produtos.	125
Figura 17: Fatores que influem nas decisões de preços.	126
Figura 18: Substituindo as previsões por conhecimento.	128
Figura 19: Evolução das formas de relacionamento segundo CPFR (2001).	129
Figura 20: Proposta de modelo PCP com a localização da Gestão da Demanda.	146
Figura 21: Processo Gerir a Demanda.	151
Figura 22: Sub-Processo Prever a Demanda e seus componentes.....	152
Figura 23: Modelo Formal Final de Gestão da Demanda.	187
Figura 24: Fases do PCP segundo MACHLINE et. al. (1974).	204
Figura 25: Atividades de PCP segundo FOGARTY et al. (1991).	204
Figura 26: Atividades básica do Planejamento e Controle de Produção (PIRES, 1995).	205
Figura 27: Visão geral das atividades do PCP segundo TUBINO (1997).....	205
Figura 28: Modelo de PCP de VOLLMANN et al. (1997).	206
Figura 29: Hierarquia do PCP segundo ARNOLD & CHAPMAN (2001).	206
Figura 30: Modelo de PCP segundo FAVARETTO (2001).	207
Figura 31: Estrutura e fluxo de planejamento segundo LENZA (2001).	207
Figura 32: Hierarquia Geral do MRP II segundo CORRÊA et al. (2001).	208
Figura 33: Modelo do processo de Gestão da demanda, segundo FAVARETTO (2001).	209
Figura 34: Exemplo de um modelo no ARIS.	213
Figura 35: Pôster utilizado durante a análise dos especialistas.	216

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Vantagens e desvantagens das tipologias puras segundo a ótica da empresa.	36
Tabela 2: Vantagens e desvantagens da tipologias pura sob a ótica do consumidor.	36
Tabela 3: Sistemas de PCP <i>versus</i> ambiente.....	83
Tabela 4: Métodos de previsão.	96
Tabela 5: Principais grupos de métodos de previsão segundo.	97
Tabela 6: Cálculo das necessidades do armazém norte.....	118
Tabela 7: Cálculo das necessidades do armazém sul.	119
Tabela 8: Cálculo das necessidades do armazém sudeste.....	119
Tabela 9: Exemplo de DRP para o armazém central.	119
Tabela 10: Modelos de PCP analisados e seus principais componentes.	143
Tabela 11: Principais interfaces da Gestão da Demanda.....	145
Tabela 12: Modelos de Gestão da Demanda analisados e seus principais componentes.	148
Tabela 13: Especialistas selecionados.....	161
Tabela 14: Macro roteiro de entrevista e a distribuição do tempo.	164
Tabela 15: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Gerir Demanda.....	182
Tabela 16: Sugestões dos especialistas p/ o sub-processo Definir Parâmetros de Previsão.	182
Tabela 17: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Gerar Informações.....	182
Tabela 18: Sugestões dos especialistas p/ sub-processo Realizar Projeções de Demanda... ..	183
Tabela 19: Sugestões dos especialistas p/ o sub-processo Definir Metas de Acertividade. .	184
Tabela 20: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Influenciar a Demanda.....	184
Tabela 21: Sugestões dos especialistas p/ proc. Planejar Nível de Serviços aos Clientes....	185
Tabela 22: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Gerir Carteira de Clientes.....	185
Tabela 23: Sugestões dos especialistas proc. Suportar o Planejamento da Distribuição.....	186
Tabela 24: Sugestões Gerais.	186
Tabela 25: Quantidade de sugestões incorporadas nesse trabalho por sub-processo.....	186
Tabela 26: Sugestões do especialista de consultoria não incorporadas nesse trabalho.	217
Tabela 27: Sugestões do especialista de indústria não incorporadas nesse trabalho.	218
Tabela 28: Sugestões do especialista acadêmico não incorporadas nesse trabalho.	218
Tabela 29: Sugestões do especialista provedor de sistemas não incorporadas.	219

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFR	– <i>Aggregate Forecasting and Replenishment</i>
ARIS	– <i>Architecture of Integrated Information System</i>
ATO	– <i>Assemble to Order</i>
ATP	– <i>Available to Promise</i>
BOM	– <i>Bill of Material</i>
CD	– <i>Centro de Distribuição</i>
CIMOSA	– <i>Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture</i>
CPM	– <i>Critical Path Method</i>
CRP	– <i>Capacity Requirement Planning</i>
CPFR	– <i>Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment</i>
ECR	– <i>Efficient Consumer Response</i>
EESC	– <i>Escola de Engenharia de São Carlos</i>
ERP	– <i>Enterprise Resources Planning</i>
ETO	– <i>Engineering to Order</i>
GD	– <i>Gestão da Demanda</i>
GERAM	– <i>Generalize Enterprise Reference Architecture and Methodology</i>
GRAI/GIM	– <i>Graphes à Résultats et Activités Interreliés/GRAI Integrated Method</i>
HPP	– <i>Hierarchical Production Planning</i>
IA	– <i>Inteligência Artificial</i>
JIT	– <i>Just in Time</i>
JMI	– <i>Jointly Managed Inventory</i>
MIT	– <i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MPS	– <i>Master Production Scheduling</i>
MRP	– <i>Material Requirement Planning</i>
MRP II	– <i>Manufacturing Resources Planning</i>
MTO	– <i>Make to Order</i>
MTS	– <i>Make to Stock</i>
NUMA	– <i>Núcleo de Manufatura Avançada</i>
OPT	– <i>Optimized Production Technology</i>
PCP	– <i>Planejamento e Controle da Produção</i>
PERA	– <i>Purdue Enterprise Reference Architecture</i>

PERT – *Program Evaluation and Review Technique*

RCCP – *Rough-Cut Capacity Planning*

RNA – *Redes Neurais Artificiais*

RRP – *Resources Requirement Planning*

SKU – *Stockkeeping unit*

TQC – *Total Quality Control*

USP – *Universidade de São Paulo*

VMI – *Vendor Managed Inventory*

RESUMO

Santa Eulalia, L.A.de *Uma contribuição para a formalização do processo de gestão da demanda no âmbito do planejamento e controle da produção de empresas MTS (make-to-stock)*. São Carlos, 2001. 202p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

No atual contexto do Planejamento e Controle da Produção, existe uma necessidade de uma melhor utilização do processo de negócio que norteia o desenvolvimento de todos seus planos, conhecido como Gestão da Demanda. Nesse assunto, a existência de literatura adequada e de modelos ou formalismos que visam facilitar a compreensão e a utilização do processo em si, é rara, e por muitas vezes, insuficiente. Dessa forma, a Gestão da Demanda acaba por não ser amplamente conhecida e, por consequência, torna-se sub-utilizada nas organizações. Assim, esse trabalho visa colaborar para a solução dessa questão, contribuindo para a geração de um modelo formal que possa ser útil tanto à comunidade acadêmica quanto à empresarial interessada.

Palavras-chave: Gestão da demanda, Gestão da produção, Planejamento e controle da produção, Modelagem de empresas.

ABSTRACT

In current context of the Manufacturing Planning and Control Systems there is a need for a better use of the business process that address the development of all its plans, the Demand Management process. The existence of appropriate literature and models or formalisms that aims to help a better understanding and usage of this business process is rare and insufficient. In that way, the Demand Management process is not being known thoroughly and, for consequence, it is not properly used in some organizations. Thus, this work aims to collaborate for the solution of this problem, contributing to a formal model generation that can be useful for the academic and managerial community interested.

Key-words: Demand management, Production management, Manufacturing planning and control, Enterprise modeling.

1 INTRODUÇÃO

No contexto da Gestão da Produção existe atualmente um esforço para alcançar uma melhor exploração do processo de negócio inicial que influencia todo o Planejamento e Controle da Produção das empresas: o processo de Gestão da Demanda.

Pode-se dizer que é escassa a existência de literaturas que abordam esse assunto de forma adequada e de modelos que facilitam uma melhor compreensão do processo, orientando profissionais que deparam no dia-a-dia com essa questão. Isso faz com que o processo de Gestão da Demanda não seja conhecido por completo e acabe por não ser adequadamente utilizado.

Assim, essa dissertação de mestrado visa discutir essa problemática e iniciar o preenchimento dessa lacuna. Para tanto, o texto que segue possui a seguinte estrutura geral:

- Tópico 2: inicia demonstrando as definições gerais do trabalho, como seleção do tema, descrição das questões metodológicas, definição de objetivos e planejamento do estudo;
- Tópico 3: apresenta uma revisão bibliográfica sobre Gestão da Produção, Planejamento e Controle da Produção e Gestão da Demanda;
- Tópico 4: delinea o desenvolvimento da versão teórica do modelo proposto, a qual é baseada na revisão bibliográfica realizada no tópico 3;
- Tópico 5: discute e apresenta a análise de alguns especialistas sobre o modelo teórico proposto;
- Tópico 6: apresenta os resultados da descrição final do modelo, a qual utiliza a análise de especialistas;
- Tópico 7: são tecidos os comentários finais e as conclusões do trabalho, bem como são realizadas sugestões para futuros trabalhos e continuidade desse;
- Tópico 8: apresenta-se quais foram as referências bibliográficas utilizadas;

Em anexo, encontram-se os modelos de Planejamento e Controle da Produção e de Gestão da Demanda estudados, o modelo teórico inicial de Gestão da Demanda desenvolvido, o modelo conceitual final de Gestão da Demanda gerado, o roteiro utilizado nas entrevistas, o pôster utilizado na etapa de validação e as sugestões de melhorias não contempladas.

2 DEFINIÇÕES DO TRABALHO

Esse tópico tem o propósito principal de colocar quais são as decisões iniciais do trabalho que nortearam toda a pesquisa. O ponto de partida é a escolha do tema, elegendo uma parcela delimitada do assunto, estabelecendo limites ou restrições para o desenvolvimento da pesquisa pretendida. Também nessa fase, o autor reflete sobre o porquê da realização dessa pesquisa, procurando identificar as razões da preferência pelo tema escolhido e sua importância em face de outros temas possíveis. Toda essa discussão a cerca do tema é realizada no tópico 2.1.

A partir de então, reflete-se sobre o problema que pretende solucionar e o que se almeja alcançar com a pesquisa. Nesse ponto têm-se a definição da pergunta de pesquisa e os objetivos, os quais devem estar coerentes entre si. Essa atividade é realizada no tópico 2.2 (problemas) e no tópico 2.3 (objetivos).

Partindo do problema de pesquisa e do objetivo estabelecidos anteriormente, escolhidos os métodos e as técnicas de pesquisa mais apropriadas, a população a ser investigada e os instrumentos para a realização da coleta de dados. Para as definições metodológicas, foram amplamente utilizados os conceitos apresentados por SILVA & MENEZES (2000), no entanto outros autores também são usados como suporte. Essas definições estão descritas no tópico 2.4.

Por fim, são definidas as fases de pesquisa a serem seguidas e as etapas planejadas para esse trabalho, apresentadas no tópico 2.5.

2.1 Contextualização e Relevância do Tema

O mercado dos negócios altamente competitivo vem estimulando diversas transformações no campo da gestão empresarial, no sentido de proporcionar às empresas a obtenção de posições privilegiadas no mercado. Novos conceitos e práticas surgem, e diversos deles atentam para estratégias que buscam atender aos clientes de forma plena para o estabelecimento de relacionamentos leais e duradouros, visando a garantia de lucros em longo prazo (KOTLER & ARMSTRONG (1999), BOWERSOX & CLOSS (1996) e SANTA EULALIA *et al.* (2000)).

Paralelamente, esses novos conceitos também incorporam a questão de que a satisfação dos clientes é totalmente dependente das operações que estão por trás da criação de valor esperado pelo mercado e do atendimento aos clientes. Ou seja, um produto não possui valor se não estiver no local e tempo desejados para seu consumo a um custo adequado e a uma qualidade satisfatória. Essas questões são dependentes de vários processos, em especial dos processos logísticos, e dentro deles, o processo de manufatura (BALLOU, 1999).

A manufatura é norteada pelo processo de Gestão da Produção, pois este é responsável pelos processos referentes ao levantamento da demanda, planejamento de produção, planejamento da capacidade, gerenciamento de materiais, programação e controle da produção, dentre outros (LENZA *et al.*, 2001). O clássico autor da área de Gestão da Produção FOGARTY *et al.* (1991), define a Gestão da Produção e de Estoques como sendo “o projeto, a operação e o controle de sistemas que manufaturam e distribuem produtos”. Para que isso seja realizado, ROCHA (1996) discute que é necessário obter dos meios de produção a funcionalidade que permita conseguir bens com qualidade assegurada, buscando elevação de produtividade, a custos mínimos.

Segundo CORRÊA & GIANESI (1994) e TUBINO (1997), pode-se dizer que nas últimas duas décadas poucas áreas dentro da Administração de Empresas mudaram tanto como a Gestão da Produção. Para PIRES (1995), as maiores implicações dessas mudanças estão principalmente relacionadas às atividades de Planejamento e Controle da Produção (PCP), as quais tendem a se tornar demasiadamente complexas para que se adapte às mudanças necessárias.

Dentro desse escopo, “o processo de Gestão da Demanda é possivelmente o mais importante da Gestão da Produção” (CORRÊA *et al.*, 2001), em especial do PCP, pois é responsável, entre outras funções, por identificar as fontes de demanda existentes que compõem a informação inicial para o processo de PCP. Assim, segundo VOLLMANN *et al.* (1997), um processo de Gestão da Demanda bem desenvolvido, que aborde o relacionamento entre a empresa e os clientes, é capaz de trazer inúmeros benefícios às empresas.

A Gestão da Demanda é um processo que busca orientar as empresas como deve ser toda a produção e a gestão de inventários, tendo como foco o atendimento

ao cliente. Este processo faz o planejamento apropriado de todas as demandas geradas, externas ou internas, para que posteriormente a utilização da capacidade seja melhor planejada e controlada (VOLLMANN *et al.*, 1993). Em outras palavras, a Gestão da Demanda para KOTLER (1980) e KOTLER & ARMSTRONG (1999) regula o nível, o tempo e o caráter da demanda, encontrando a forma de lidar com diferentes tipos de demanda, de tal modo que ajude a empresa a atingir seus objetivos.

O gerenciamento da demanda e todo o planejamento resultante dela permitem que os recursos da empresa sejam alocados de forma pró-ativa, ao invés de a empresa responder às necessidades de mercado de maneira reativa, com dispendiosas modificações em estoques e capacidades (BOWERSOX & CLOSS, 1996).

Essa proatividade é concretizada por meio de diversos esforços dentro de uma empresa, dentre eles, a identificação das oportunidades de mercado, o desenvolvimento de produtos, compra de matéria-prima, gestão de fluxo de caixa, programação de financiamento, planejamento de capacidade de produção, necessidades logísticas, planejamento e programação da produção, planejamento de pessoal até a gestão dos esforços de marketing, vendas e distribuição, sem falar em sua influência na integração da cadeia de suprimentos como um todo (BOWERSOX & CLOSS (1996), KOTLER (1980), COBRA (1992) e KOTLER & ARMSTRONG (1999) e VOLLMANN *et al.* (1997)).

Dessa forma, é muito importante o desenvolvimento de procedimentos de Gestão da Demanda que dêem condições para a integração, principalmente das áreas financeira, marketing, vendas, produção e logística (BOWERSOX & CLOSS, 1996). Assim, a Gestão da Demanda fornece os requisitos para que os diversos planejamentos da empresa sejam baseados em expectativas comuns da demanda futura, ao invés de cada área funcional da empresa trabalhar com expectativas distintas.

Para FAVARETTO (2001), “em geral as empresas não utilizam um processo de Gestão da Demanda bem estruturado”, sendo comum esse processo ser confundido com um simples processo de previsão de vendas, o qual é costumeiramente baseado em uma média das vendas de períodos anteriores.

Uma visão mais atualizada e completa da tradicional previsão de vendas, não se restringindo apenas à aplicação de modelos matemáticos para previsão, mas sendo composta por análises mais profundas, e assumindo um papel de cunho estratégico nas empresas, ainda é desconhecida. Isso se deve principalmente a quatro fatores:

- Primeiro, a Gestão da Demanda ser um tema relativamente novo e pouco difundido, especialmente no Brasil. Para TUBINO (1997), muitos livros têm sido publicados sobre a área de produção, com ênfase, porém, sobre a organização da produção. No entanto, para o autor, “pouco se escreveu na área de Planejamento e Controle da Produção” [...] e, por conseqüência, Gestão da Demanda. “Para quem está nessa área, seja em termos acadêmicos, seja industriais, resta empregar referências bibliográficas obsoletas, ou empregar bibliografias generalistas demais sobre sistemas da produção, normalmente de autores estrangeiros, em que o PCP é um entre os vários assuntos tratados”. Além do mais, uma prova de que a Gestão da Demanda é pouco difundida atualmente está relacionada ao fato de o termo Gestão da Demanda não ser citado nas palavras-chaves dos artigos publicados no principal fórum de discussão da área de Engenharia de Produção do país de 1995 à 2000, o ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção). Nesse evento, somente foram abordados temas relativos a tradicional previsão de vendas, com o enfoque principalmente na previsão matemática de vendas;
- Segundo, a existência de uma cultura de descrença em planejamento e em previsões, disseminada principalmente pela convicção de que planejar é inviável em ambientes turbulentos econômica e mercadologicamente, como no Brasil. CORRÊA *et al.* (2001) afirmam que “é comum ouvir que é inútil fazer previsões porque os erros são muito grandes por conta das incertezas de mercado [...] e que a maioria das empresas que procurou aprimorar seus sistemas de previsão descobriu que parte da incerteza das previsões vem do mercado, mas uma parte substancial vem da falta de competência interna para fazer previsões. É fato também que o processo de previsão é um aprimoramento continuado”, e por isso as empresas, ao implantarem a Gestão da Demanda, muitas vezes desacreditam-na por ela demorar tempo para que traga resultados adequados;

- Terceiro, o processo de Gestão da Demanda busca envolver várias áreas dentro de uma empresa (especialmente Vendas, Administração de Vendas, Marketing e Planejamento), possuindo incontestavelmente (CORRÊA *et. al.*, 2001) um caráter multifuncional, e que trata muito mais de um processo (conjunto de atividades que perpassam áreas funcionais) do que atividade restrita a determinada função. Essa característica do processo tende a fazer com que não exista uma área que seja responsável formalmente por esse processo na sua íntegra, acompanhando todo o seu desenrolar. Isso faz com que o processo em si, sua execução e seus resultados sejam mal compreendidos, podendo ser confusos e de menor valor;
- E, finalmente, a estabilidade econômica relativa que o país tem conquistado ser relativamente recente. Isso torna possível a existência de padrões de demandas mais previsíveis, de modo que a Gestão da Demanda seja realizada mais facilmente e obtenha mais adeptos.

Esses quatro fatores fazem com que os administradores não dêem adequada importância ao processo de Gestão de Demanda, desprezando o fato de que a Gestão de Demanda, segundo TUBINO (1997), “ser a variável mais importante dentro de um sistema de produção, em especial para as atividades do PCP”.

Surge, então, a questão de como o processo de negócio de Gestão da Demanda pode ser melhor difundido e se tornar uma prática eficaz nas empresas.

Uma forma estruturada que vem mostrando importantes resultados na disseminação de processo de negócio é a construção de modelos de referência. Especialmente na área de Gestão da Produção, isso se dá, pois, para MOREIRA (1999), “esse campo tem se revelado muito fértil e propício para a aplicação de procedimentos formais de análise de problemas de decisão [...], e essas análises de decisão são geralmente levadas a efeito por meio da utilização de modelos que são representações simbólicas do problema em questão”.

Modelos são definidos por VERNADAT (1996) como sendo “uma representação (com maior ou menor grau de formalidade) da abstração de uma realidade expressa em algum tipo específico de formalismo”.

Esses modelos de referência permitem que um processo real possa ser identificado, mapeado e formalmente representado, de maneira que ele seja

transparente e torne possível a sua compreensão, servindo como uma referência comum para todos os envolvidos com este processo. Ou seja, a partir do modelo qualquer pessoa pode adquirir uma visão geral sobre as operações, obtendo uma maior compreensão do que foi modelado, possibilitando análises, previsões de impactos das atividades, identificação de pontos de melhorias, base para a simulação do funcionamento do processo, entre outros (ROZENFELD, 1996 e VERNADAT, 1996). Complementarmente a isso, o trabalho de PIRES *et al.* (2001) mostra que a utilização de modelos de referência é uma ferramenta útil para que a Gestão da Demanda possa ser viabilizada.

Dessa forma, a utilização de um modelo de referência que formalize o negócio de Gestão da Demanda, representado em um nível de detalhamento contendo suas principais atividades e informações, permite que empresas brasileiras sejam capazes de melhorar ou até mesmo implantar a Gestão da Demanda em seu negócio, ou os pesquisadores acadêmicos possam compreendê-la e utilizá-la em seus trabalhos de pesquisa.

2.2 Problema de Pesquisa

Segundo SILVA & MENEZES (2000), a pesquisa científica depende da formulação adequada do problema de pesquisa, isto porque ela objetiva buscar a solução do mesmo. O problema é o ponto de partida da pesquisa e da sua formulação dependerá o desenvolvimento da pesquisa, já que todo o processo de pesquisa irá girar em torno de sua solução. Para GIL (1999), o problema é qualquer questão não resolvida e que é o objeto de discussão.

Assim, a partir da contextualização colocada no tópico anterior, será apresentada a questão de pesquisa desse trabalho, segundo LAKATOS & LAKATOS (1985):

“Como deve ser um modelo formal para a Gestão da Demanda, no contexto do PCP de ambientes MTS, que permita sua maior compreensão e utilização?”

Dois fatores levaram a identificação desse problema de pesquisa pelo autor. As leituras científicas e comerciais realizadas na área de Gestão da Produção,

Logística e Marketing não elucidavam suficientemente tal problema, ao passo que as empresas visitadas pelo autor (e por outros membros do NUMA¹) estavam indagando cada vez mais sobre o tema.

MARCONI & LAKATOS (1985) colocam que para um problema ser considerado válido, deverá ser observado quanto aos aspectos de sua valoração, como viabilidade (pode ser eficazmente resolvido por meio da pesquisa), relevância (deve ser capaz de trazer conhecimentos novos), novidade (estar adequado ao estágio atual da evolução científica), exeqüibilidade (pode chegar a uma conclusão válida), e oportunidade (atender a interesses particulares e gerais). Assim, observando-se o tópico 2.1 (Contextualização e Relevância do Tema), o problema de pesquisa pode ser considerado apropriado.

2.3 Objetivo

O objetivo principal deste trabalho de mestrado é propor um modelo de referência para o processo de negócio de Gestão da Demanda em ambientes de produção MTS (*Make-to-Stock*), enquanto parte de um processo maior denominado Planejamento e Controle da Produção, de forma que facilite às empresas e à academia melhor compreendê-lo e utilizá-lo.

Entende-se aqui como modelo de referência como sendo um formalismo ou uma representação sistemática dos principais quesitos e componentes necessários para que o processo de negócio seja compreendido e utilizado plenamente, servindo como uma referência comum para todos os envolvidos com este processo.

Deve-se salientar que o modelo de referência proposto por esse trabalho define as principais atividades e informações do processo de Gestão da Demanda, sem atentar-se para os recursos e estrutura organizacional, o que são alvos de outros trabalhos no mesmo grupo de pesquisa do NUMA, o Gestão Cooperativa da Produção.

A escolha do ambiente MTS se deu porque é nesse tipo ambiente que a Gestão da Demanda possui maior implicação e relevância, pois o dimensionamento

¹ O NUMA (Núcleo de Manufatura Avançada) é um Instituto de Pesquisa sediado na Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) em que o trabalho está sendo desenvolvido. Para maiores detalhes sob o NUMA consultar <http://www.numa.org.br>

adequado dos estoques só é possível com um conhecimento apropriado do mercado. Nesses ambientes, o processo de Gestão da Demanda é utilizado mais intensamente e extensivamente. Além disso, a escolha de apenas uma tipologia de produção visa tornar o trabalho viável, não sendo necessário analisar as particularidades do modelo para as diferentes tipologias, o que poderia se tornar demasiadamente extenso para um mestrado².

2.4 Métodos e Técnicas de Pesquisa

Para responder ao problema de pesquisa que foi estabelecido, e se atingir o objetivo proposto para este trabalho, foram utilizadas as classificações e o instrumental metodológico descritos a seguir.

Antes de se iniciar essas definições, é importante ter-se em mente o fato de que nem sempre um método é adotado rigorosa ou exclusivamente numa investigação. GIL (1999) coloca que, com frequência, dois ou mais métodos são combinados. Isso se dá porque nem sempre apenas um método é suficiente para orientar todos os procedimentos a serem desenvolvidos ao longo da investigação.

De acordo com SILVA & MENEZES (2000), pode-se definir e classificar a pesquisa quanto à forma de abordagem do problema em duas opções: a pesquisa quantitativa e a qualitativa. Essa pesquisa será do tipo **qualitativa**, pois se considera que não é possível traduzir em números o trabalho. Além disso, o trabalho tentará analisar seus dados **indutivamente**, sendo que o processo e o seu significado são os focos principais da abordagem. Conforme esses autores, a abordagem indutiva promove a elaboração de generalizações a partir de constatações particulares.

No que tange ao método de procedimento de pesquisa, SILVA & MENEZES (2000) afirmam que existem três importantes tipos de pesquisa: a exploratória, a descritiva e a explicativa.

O presente trabalho assumirá basicamente a forma de **pesquisa exploratória**. Essa abordagem pode ser considerada adequada ao trabalho, pois, segundo GIL (1999), esse tipo de pesquisa é desenvolvido “com o objetivo de proporcionar visão

² Para maiores detalhes sobre a relevância da Gestão da Demanda em ambientes MTS, verificar tópico 3.2.12.

geral, do tipo aproximativo, acerca de determinado fato” e, para CERVO & BERVIAN (1983), esse tipo de pesquisa objetiva “familiarizar-se com o fenômeno ou obter nova percepção do mesmo e descobrir novas idéias”.

SILVA & MENESES (2000), GIL (1999) e CERVO & BERVIAN (1983) definem o estudo exploratório como sendo o passo inicial no processo de pesquisa, sendo recomendável nos casos em que há poucos conhecimentos sobre o problema a ser estudado. Os estudos exploratórios definem objetivos e buscam maiores informações sobre determinado problema, realizando descrições precisas da situação desejando descobrir as relações existentes entre os elementos componentes da mesma (CERVO & BERVIAN, 1983). Dessa forma, como a existência de um modelo formal, que aborde o processo de Gestão da Demanda em detalhes que a torne passível de ser utilizada nas organizações, é relativamente pouco explorada pela literatura científica, coube aqui um estudo exploratório.

É interessante notar o fato que para GIL (1999) e CERVO & BERVIAN (1993), as pesquisas do tipo exploratórias possuem características que a tornam difíceis de formular hipóteses precisas e operacionalizáveis que deverão ser testadas no decorrer do trabalho, restringindo-se a definir objetivos e buscar maiores informações sobre determinado assunto de estudo. Sendo assim, não se fez necessário nesse trabalho definir hipóteses de pesquisa.

Para se atender aos objetivos da pesquisa, uma importante decisão refere-se a definição do instrumento de coleta de dados. CERVO & BERVIAN (1983) colocam que qualquer espécie de pesquisa, em qualquer área, supõe e exige uma pesquisa bibliográfica prévia, quer para levantamento da situação da questão, quer para a fundamentação teórica ou ainda justificar os limites e contribuições da própria pesquisa. Além disso, CERVO & BERVIAN (1983), SILVA & MENESES (2000) e MARCONI & LAKATOS (1985) dizem que para viabilizar a operação de coleta de dados são utilizados como principais instrumentos a observação, a entrevista, o questionário e o formulário. Assim, para o caso desse trabalho, as técnicas de coleta de dados serão a **pesquisa bibliográfica** e a **entrevista não-estruturada** aplicada a especialista em Gestão da Demanda.

A importância da utilização da pesquisa bibliográfica e de especialistas segue a recomendação de GIL (1999), o qual defende que em uma pesquisa exploratória “o

tema pode ser bastante genérico, tornando-se necessário seu esclarecimento e delimitação, o que exige revisão de literatura, discussão com especialistas e até outros procedimentos”.

A pesquisa bibliográfica é realizada de maneira mais intensiva em um primeiro momento do trabalho, visando, conforme CERVO & BERVIAN (1983), realizar um estudo que procura explicar um problema a partir de referências teóricas já publicadas em documentos, buscando encontrar contribuições do passado sobre determinado problema. FAVARETTO (2001) afirma que desde que se tenha decidido que a solução de determinado problema deverá ser procurada a partir de material já elaborado, procede-se a pesquisa bibliográfica.

A partir do estudo bibliográfico, serão realizadas entrevistas junto à especialistas. As entrevistas podem ser divididas, para GIL (1999), em classes que consideram diferentes níveis de estruturação. As mais estruturadas predeterminam em maior grau as respostas a serem obtidas, e as menos estruturadas são desenvolvidas de forma mais espontânea, sem que estejam sujeitas a um modelo preestabelecido de interrogação.

Segundo essa idéia, as entrevistas podem ser divididas em duas classes básicas, as estruturadas e as não-estruturadas. A entrevista estruturada desenvolve-se a partir de uma relação fixa de perguntas, cuja ordem e redação permanece invariável para todos os entrevistados. As não-estruturadas podem se dividir basicamente em entrevista por pautas (com certo grau de estruturação), a entrevista focalizada (é livre, mas enfoca um tema bem específico) e a entrevista informal.

Para esse trabalho, considerou-se mais adequada a **entrevista informal**, pois é a menos estruturada possível, em que o objetivo básico é a obtenção de uma visão geral do problema pesquisado, bem como de alguns aspectos mais específicos. É importante ressaltar aqui o fato de GIL (1999) apontar a entrevista informal como sendo a mais adequada para a realização de pesquisas do tipo exploratória. Mais ainda, nesses tipos de estudos, o autor discute que com frequência recorre-se a entrevistas informais com representantes-chaves, que podem ser especialistas no assunto estudado, líderes formais ou informais ou personalidades destacadas. Uma outra forma de coleta de dados não poderia ser tão flexível que pudesse auxiliar na análise do modelo.

A entrevista será aplicada à **unidade de análise** composta por especialistas da área de Gestão da Demanda. O objetivo de envolver especialistas é, em uma primeira instância, obter ou refutar elementos de uma versão inicial do modelo formal desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica, e, em uma segunda instância, colher percepções gerais dos especialistas sobre o modelo. Com isso, espera-se que a proposta de modelo para a Gestão da Demanda obtenha maior credibilidade.

A unidade de análise será composta de quatro classes de especialistas no campo da Gestão da Demanda: **especialistas acadêmicos, especialistas atuantes em empresas industriais, especialistas de empresas de consultorias e especialistas atuantes em empresas provedoras de sistemas computacionais**. Esses especialistas deverão possuir conhecimentos e experiências na área de Gestão da Produção e na Gestão da Demanda.

A opção por múltiplas classes de especialistas, realizada nesse trabalho, busca principalmente tornar o modelo capaz de ser utilizado para fins empresariais e acadêmicos. A seleção de especialistas acadêmicos visa fornecer ao modelo uma visão científica mais completa. A seleção de empresas industriais tem por objetivo obter contribuição práticas de quem vive dia-a-dia o processo. A de empresas de consultoria objetiva enriquecer o modelo com o conhecimento de quem desenvolve e implanta processos de negócio e a de provedores de sistema de quem desenvolve *softwares* para suportar a Gestão da Demanda.

A quantidade de apenas quatro especialistas possui sua maior validade em estar obtendo impressões de pessoas conhecedoras da área de Gestão da Demanda, submetendo o modelo à crítica, mas não possui o intuito de validar o modelo em sua plenitude, e não pretende de forma alguma esgotar todas as discussões possíveis acerca do modelo teórico resultante da pesquisa bibliográfica.

A escolha dos especialistas tem como critério a contribuição teórica e prática que possam ter, tanto para refutação, quanto ao acréscimo de elementos ao modelo formal esboçado. Para tanto, a seleção dos especialistas participantes não seguirá nenhum critério de amostragem probabilística, pois dessa maneira evita-se que sejam escolhidas pessoas que não preencham os requisitos acima apresentados. Assim, será utilizada uma amostragem não-probabilística, chamada de **amostragem intencional**,

a qual (segundo SILVA & MENEZES, 1983) é aquela que se escolhe casos para a amostra que representem o “bom julgamento” da população/universo.

2.5 Planejamento do Trabalho

Para CERVO & BERVIAN (1983), as pesquisas científicas necessitam de um planejamento que “faz a previsão e a provisão dos recursos necessários para atingir o objetivo proposto de solucionar um problema e estabelece a ordem e a natureza das diversas tarefas a serem executadas dentro de um cronograma a ser observado”.

Esse planejamento é expresso pelas fases de pesquisa (tópico 2.5.1) e etapas de trabalho (tópico 2.5.2) aqui descritas, as quais são derivadas do método adotado descrito no tópico anterior.

2.5.1 Fases da Pesquisa

Conforme já colocado anteriormente, esse trabalho empregará basicamente as formas de pesquisa do estudo exploratório, com pesquisa bibliográfica e entrevistas, que se complementam no sentido de obter uma visão mais ampla e detalhada a cerca do tema.

Esses tipos de pesquisas discutidos serão a base para a composição das fases da pesquisa desse trabalho. Assim, existirão duas fases de forte cunho descritivo, uma fase de entrevistas, uma fase de estudo bibliográfico e uma fase, complementar a todas, que é a fase de definições e planejamento do trabalho.

O encadeamento dessas fases está colocado na Figura 1 e será melhor descrito a seguir.

Figura 1: Fases da pesquisa.

A. Definições do Trabalho: compreende o estabelecimento das decisões iniciais que orientarão todo o estudo, tais como escolha do tema, definição do problema, hipóteses de pesquisa, método e técnicas de pesquisa e o planejamento do trabalho. Toda essa fase da pesquisa é detalhada no decorrer de todo o tópico 2.

B. Pesquisa Bibliográfica: definido o tema, dá se início na fase de pesquisa bibliográfica, a qual consiste na análise da literatura já publicada sobre o tema. Nessa fase, segundo CERVO & BERVIAN (1983), o pesquisador busca analisar as contribuições do passado existentes sobre um determinado assunto, tema ou problema. Essa fase é importante para se evitar duplicidade de pesquisa, evitar problemas ocorridos em trabalhos acadêmicos, determinar contribuições da pesquisa para a base de conhecimentos e obter fundamentação teórica para o desenvolvimento do projeto (ZANCUL, 2000). Para essa fase foram utilizadas diversas fontes de informações para pesquisa, como as impressas (em forma de livros, periódicos, anais de eventos, teses e dissertações, manuais, documentos comerciais e outros) e fontes digitais (bases de dados, Internet e outros). CERVO & BERVIAN (1983) colocam que ela é realizada independentemente por vezes, isto é, percorre todos os passos formais do trabalho científico. Em suma, essa fase favorecerá a definição dos contornos mais precisos do problema a ser estudado.

C. Descrição Teórica do Modelo: o foco especial dessa fase é estudar os principais aspectos da Gestão de Demanda no contexto do Planejamento e Controle da Produção, objetivando descrevê-la em detalhes suficientes que a torne possível de ser compreendida e utilizada em uma empresa. Mais detalhadamente, essa fase de pesquisa é compreendida por duas linhas de estudos principais: 1. a análise de modelos existentes na literatura sobre o Planejamento e Controle da Produção (PCP), com o intuito principal de propor um modelo genérico de PCP que defina a localização da Gestão da Demanda dentro de sua hierarquia de planejamento e controle; e 2. a análise de modelos formais disponíveis na literatura sobre Gestão da Demanda, com a finalidade de sugerir uma primeira versão do modelo formal que será avaliado na fase seguinte (Análise dos Especialistas). O resultado principal dessa fase é um modelo formal sobre o processo Gestão da Demanda desenvolvido com base na literatura.

D. Análise de Especialistas: nessa etapa, realiza-se a pesquisa de campo propriamente dita, bem como se compila e se organiza os dados nela obtidos. A análise dos especialistas existe nesse trabalho com o propósito maior de avaliar a primeira versão do modelo de Gestão da Demanda proposto na fase exploratória inicial do estudo realizada nas etapas B e C, e em segundo plano complementá-lo com o conhecimento de especialistas criteriosamente selecionados. Em termos mais específicos, a análise dos especialistas consiste na realização de entrevistas não-estruturadas do tipo informal, em que se apresenta o modelo aos especialistas para que o examinem e o critiquem de forma que se possa confirmar alguns resultados, agregar novos elementos ao modelo, excluir outros elementos, avaliar sua amplitude e nível de detalhes. Tudo isso buscando torná-lo mais completo e válido. As impressões coletadas pelos especialistas também servem como um indicador da qualidade do modelo gerado.

E. Descrição Final do Modelo: nessa etapa final, são interpretados, analisados e comparados os resultados obtidos nas etapas anteriores. Essa fase possui a função primordial de convergir todo o estudo da dissertação no sentido de atender aos objetivos da pesquisa, para comparar os dados e provas com o objetivo de

solucionar o problema de pesquisa e confirmar os pressupostos da pesquisa. O resultado principal dessa fase é um modelo formal sobre o processo Gestão da Demanda, desenvolvido com base na literatura e avaliado por peritos conhecedores da área de Planejamento e Controle da Produção e Gestão da Demanda. Também é propósito dessa fase sintetizar os resultados e ressaltar a contribuição do trabalho para o meio acadêmico e empresarial, bem como propor sugestões para trabalhos futuros nessa área de pesquisa e continuidade desse.

2.5.2 Etapas do Trabalho

Tendo definidos as fases de pesquisa que conduzirão o estudo, são definidas as etapas de trabalho nas quais são empregadas as técnicas de coleta de dados.

Nesse ponto, é apropriado diferenciar as fases da pesquisa com as Etapas de Trabalho. As Fases da Pesquisa representam a macro seqüência de atividades que configuram a pesquisa, sendo que as Etapas de Trabalho são um detalhamento das Fases e representam as atividades que operacionalizam a coleta de dados em cada Fase da Pesquisa.

As etapas definidas para esse trabalho combinadas com as fases de pesquisa descritas acima, são apresentadas na Figura 2. Essa figura é composta de setas largas cinzas e brancas. As cinzas, que são maiores e contém as brancas, são as Fases da Pesquisa. As brancas, que contém textos, são as Etapas de Trabalho. Essas etapas são especificadas por um verbo no infinitivo e um complemento. A seqüência lógica das etapas é dada pelo sentido das setas. Os documentos obtidos como resultados de etapas são descritos como uma caixa retangular com a ponta dobrada. Após a Figura 2, serão discutidas em maiores detalhes as etapas de trabalho.

Figura 2: Fases da pesquisa e etapas do trabalho.

Cabe observar que tanto esta divisão como a denominação etapa são recursos didáticos que nos permitem organizar o desenvolvimento de todo o processo. Na prática, não se constituem como atividades isoladas, etapas rígidas ou estanques,

independentes umas das outras, mas estão articuladas entre si, complementam-se, pelo próprio desencadeamento lógico das atividades de pesquisa.

A. Definições do Trabalho

Essa fase de pesquisa já foi discutida no tópico 2.5. A fase da pesquisa é constituída apenas da etapa de trabalho que leva o mesmo nome.

B. Pesquisa Bibliográfica

A realização da revisão bibliográfica acompanha todo o desenrolar desse estudo. Para tanto, os principais temas estudados foram Gestão da Produção e Gestão da Demanda. Os dois primeiros temas são examinados de forma ampla e, como o assunto de Gestão da Demanda é o foco maior desse trabalho, foi vasculhado de forma mais minuciosa, apesar da pouca existência de trabalhos científicos que abordem esse tema em elevados graus de detalhes.

C. Descrição Teórica do Modelo

C.1 Obter na literatura modelos sobre PCP: O estudo descritivo se inicia com essa etapa que visa, a partir da fase de revisão bibliográfica, obter na literatura modelos conceituais que abordem o Planejamento e Controle da Produção (PCP). Além disso, essa fase estuda e prepara esses modelos para as etapas seguintes. Pressupõe-se que esses modelos sejam amplos e completos, e englobem as principais etapas da hierarquia de decisões do PCP em graus de abstração de forma que descreva, sobretudo, as principais atividades do processo em estudo. Mais ainda, esses modelos devem de certa forma ser atuais e abordarem as principais e melhores práticas utilizadas pelas organizações na busca pela excelência no processo de PCP. OS modelos de PCP são úteis ao apresentarem o contexto em que o processo de Gestão da Demanda está inserido, mostrando sua integração com outros processos dentro do PCP. Com isso tem-se mais claro qual o papel da Gestão da Demanda no âmbito do PCP. A seleção desses modelos servirá de base para as próximas etapas.

C.2 Comparar os modelos de PCP: os modelos conceituais sobre PCP obtidos na etapa anterior são comparados a fim de se identificar suas semelhanças e

diferenças quanto às funcionalidades do processo. Atenção especial deve ser dada a quais modelos consideram a Gestão da Demanda como um sub-processo e de que forma ela está sendo considerada, ou seja, qual sua função no processo de PCP como um todo.

C.3 Obter na literatura modelos sobre GD: da mesma forma que a etapa anterior de obtenção de modelos de PCP, essa etapa de trabalho seleciona, estuda e prepara para as etapas seguintes modelos conceituais sobre o processo de Gestão da Demanda obtidos na bibliografia já publicada. Diferentemente da etapa anterior, o grau de abstração desejado nessa etapa é maior, devendo o modelo ir além da representação das atividades. O modelo conceitual de Gestão da Demanda deve ser mais completo e detalhado o possível, pois trata do ponto focal desse trabalho.

C.4 Comparar os modelos de GD: nessa etapa, os modelos conceituais sobre Gestão da Demanda selecionados na etapa precedente a essa são checados quanto às suas semelhanças e desigualdades no intuito de servir de base para a etapa de criação do modelo conceitual de Gestão da Demanda. Essa comparação servirá também para que se tenha uma visão ampla do processo de Gestão da Demanda e dê condições para que se compreenda, na etapa seguinte, onde na hierarquia do PCP a Gestão da Demanda se localiza.

C.5 Definir localização da GD no PCP e pontos de integração: o propósito dessa etapa é, a partir dos modelos sobre PCP amplos e dos de Gestão da Demanda pormenorizados, determinar no contexto do processo de PCP onde a Gestão da Demanda está situada, enquanto um sub-processo. Além disso, objetiva identificar quais os pontos de conexão da Gestão da Demanda com os demais sub-processos do PCP. Essa etapa dá o subsídio para que se entenda a Gestão da Demanda em um contexto do PCP.

C.6 Criar um modelo formal genérico sobre o PCP que considere a GD: estando a etapa anterior em estágio de maturidade, essa etapa surge como sistematizadora das discussões das etapas anteriores em um modelo formal genérico

sobre o PCP, de forma que a Gestão da Demanda esteja situada apropriadamente. Nesse modelo são especificadas as principais atividades colocadas nos modelos conceituais analisados na literatura, de forma complementar. Cabe observar que a Gestão da Demanda, tema desse trabalho, como parte do PCP não poderia ser tratada como um conjunto de atividades isoladas das demais atividades de PCP, pois para ZACARELLI (1987) as inter-relações entre as atividades de PCP são de elevada importância para que o PCP atinja seus objetivos. Assim, para que essa pesquisa pudesse tratar essas inter-relações, o trabalho busca abordar em que local na hierarquia tradicional de PCP a Gestão da Demanda está localizada, e como ela se integra com os outros processos do PCP.

C.7 Analisar detalhadamente os pontos de integração: o objetivo dessa etapa é estudar de forma mais aprofundada os processos que estão diretamente relacionados com a Gestão da Demanda e que mais influenciam em sua execução. Esses processos foram levantados na etapa “definir localização da GD no PCP e pontos de integração”, e servem para avaliar o impacto dos sub-processos correlacionados na Gestão da Demanda e vice-versa. Com essa análise, é possível que os pontos de integração sejam melhor detalhados no modelo conceitual de Gestão da Demanda criado, no sentido de obter uma maior coerência e consistência com o PCP.

C.8 Analisar complementaridade entre os modelos de GD: conhecendo-se onde a Gestão da Demanda está situada na estrutura do PCP e como ela interage com seus outros sub-processos, além de haverem sido comparados alguns modelos conceituais, é possível com a revisão bibliográfica em andamento realizar um estudo de como os modelos conceituais já existentes se complementam. Nesse ponto, a atenção está em um nível de detalhamento das atividades e informações utilizadas na Gestão da Demanda entre os modelos conceituais já levantados. Essa etapa é base para que a posterior seja executada.

C.9 Criar um modelo formal versão inicial sobre a GD no âmbito do PCP: essa etapa é o passo que integra e incorpora todas as informações analisadas na

fase anterior em um modelo conceitual formalizado (primeira versão, antes da análise dos especialistas). Esse modelo é a identificação, o mapeamento e a representação do processo de negócio de Gestão da Demanda, de forma que torne possível a sua compreensão. Essa primeira versão do modelo documenta vários aspectos do processo, sendo “uma representação da abstração de uma realidade expressa em algum tipo específico de formalismo” (VERNADAT, 1996). O objetivo desse modelo conceitual é que ele seja uma representação do processo de negócio que permita compreensão e utilização plenas, tais como quais as principais atividades a serem cumpridas e as informações processadas. Cabe lembrar que essa é a primeira versão do modelo conceitual, advinda somente das revisões bibliográficas. Esse modelo ainda evolui com as etapas de trabalho que se seguem.

D. Análise dos Especialistas

D1. Selecionar Especialistas: nessa etapa são selecionados os especialistas a serem entrevistados. Após selecionados alguns potenciais especialistas, segundo critério expostos no tópico 2.4, eles são contatados para verificação se possuem interesse em colaborar com o estudo e um agendamento das entrevistas pode ser realizado.

D2. Preparar roteiro de entrevista: essa fase é compreendida pelo desenvolvimento de um roteiro que norteie a entrevista. Apesar da entrevista ser do tipo informal, existe um macro roteiro que apenas direciona a entrevista, mas que não força o entrevistador a seguir uma sequência de perguntas padronizadas. Esse roteiro é apenas um guia para os tópicos a serem tratados com os especialistas, evitando-se que na presença dos peritos, o entrevistado esqueça de abordar algum ponto de relevância estrutural para o desenvolvimento do trabalho.

D3. Coletar opiniões dos especialistas: a coleta de dados é realizada por meio de entrevistas informais aplicadas aos especialistas selecionados que se dispuseram a colaborar com o trabalho. Nesse momento, o entrevistador vai até os entrevistados individualmente e, com o auxílio de um macro-roteiro de entrevista e

de um gravador cassete, realiza a entrevista e registra os dados coletados em papel e em fita cassete.

D4. Compilar opiniões dos especialistas: a partir da coleta de dados realizada nas entrevistas, os dados obtidos serão reunidos e tabelados com o intuito de organizá-los para que possam ser comparados posteriormente na fase de Descrição Final do Modelo. O resultado dessa etapa é um documento que contenha todos os dados levantados com as entrevistas, de forma que facilite sua utilização na última fase da pesquisa, a Descrição Final do Modelo

E. Descrição Final do Modelo

E1. Comparar o modelo formal inicial com os dados coletados: os resultados obtidos no estudo descritivo (fase de descrição teórica do modelo) e no levantamento de opiniões de especialistas são então avaliados, comparados e discutidos para a criação de um modelo conceitual versão final na fase seguinte.

E2. Criar modelo final de GD: essa fase toma as contribuições advindas das fases anteriores para a criação de um modelo final. Esse modelo inclui tanto aspectos da teoria (advindos do estudo exploratório) quanto as percepções e idéias de peritos na área de Gestão da Demanda (advindas das entrevistas).

E3. Discutir os resultados e realizar as conclusões: todos os resultados obtidos até então são observados, avaliados, discutidos e sintetizados. São também tecidas as conclusões, relacionando-as tanto com o tema de pesquisa quanto com o método empregado, bem como explicitar se os objetivos foram atingidos.

2.6 Método de Modelagem Selecionado

Para a geração dos modelos que esse trabalho se propõe, foi necessário adotar um formalismo de representação, ou um método de modelagem, para que o modelo resultante esteja em uma simbologia uniforme, simples, de fácil compreensão e utilização.

Assim, com essa representação, torna-se possível uma maior compreensão dos aspectos relativos às atividades, informações, recursos e organização dos seus processos. Para tanto, as empresas devem fazer uso de modelos de referência, que podem ser construídos por desenvolvedores de sistemas comerciais ou por instituições de pesquisa (CAMPOS, 2000).

Esses modelos de referência são uma notação útil e seu formalismo (ou linguagem) deve ser definido por um método de modelagem em função do objetivo do usuário (VERNADAT, 1996).

Segundo CAMPOS (2000) e VERNADAT (1996), a modelagem de empresa pode ter como objetivo de representar e entender como a empresa trabalha, capitalizar a informação e o conhecimento, projetar ou reprojetar uma parte da empresa, projetar e integrar sistemas de informação, prover uma base para tomada de decisões operacionais e organizacionais e simular e analisar algum aspecto da empresa (análise econômica, organizacional ou de *layout*). Em suma, o modelo aumenta a transparência dos relacionamentos nas organizações orientadas a processo de negócio, concentrando nos componentes relevantes à análise e seus respectivos relacionamentos.

Para tanto, existem diversas arquiteturas de modelagem disponíveis atualmente, como a CIMOSA (*Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture*), a ARIS (*Architecture of Integrated Information System*), a GRAI/GIM (*Graphes à Résultats et Activités Interreliés/GRAI Integrated Method*), a PERA (*Purdue Enterprise Reference Architecture*), a GERAM (*Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology*) (VERNADAT, 1996).

Destacam-se a linguagem CIMOSA, a qual é considerada como uma das linguagens mais adequadas com a finalidade de modelagem, análise e projeto dos processos de empresas (CAMPOS, 2000) e a ARIS, a qual é um método interessante por capturar todas as informações necessárias a um processo, coincidindo com a compreensão natural obtida através da construção do modelo.

Para esse trabalho será utilizada a arquitetura ARIS, mais especificamente as visões de funções e de dados. A escolha dessa arquitetura se deve principalmente a ela estar disponível no ambiente em que foi desenvolvido o presente trabalho de mestrado (o NUMA), e o autor possuir experiência em sua utilização em outros

projetos. Isso elimina esforços em avaliar, adquirir e conhecer uma outra ferramenta, o que não é o foco desse trabalho, e sim formalizar a Gestão da Demanda por meio de algum formalismo suficiente. Além disso, a arquitetura ARIS é uma arquitetura interessante para a representação do processo de Gestão da Demanda (ver detalhes da arquitetura no tópico 2.6.1.1), sendo versátil ao representar várias facetas dos processos de negócio de maneira intuitiva, e possuindo uma ferramenta computacional para auxiliar o desenvolvimento do modelo, além de permitir a integração com outros sistemas computacionais de apoio às atividades, tais como processadores de textos e planilhas eletrônicas.

Para maiores detalhes sobre modelagem utilizando a arquitetura ARIS consulte IDS Prof. Sheer GmbH (1998), SHEER (1994), SHEER (1998) e VERNADAT (1996).

2.6.1.1 A Arquitetura de Modelagem ARIS

O termo ARIS significa *ARchitecture for integrated Information System* e foi desenvolvida pelo Prof. Sheer na Universidade de Saarbrücken na Alemanha (VERNADAT, 1996).

O autor coloca que ela é muito semelhante à arquitetura CIMOSA, mas ao invés possuir foco em sistemas de manufatura integrados por computador, ela lida com questões orientadas a negócios mais tradicionais das empresas, como processamento de ordens e Planejamento e Controle da Produção. O ARIS é muito utilizado nas indústrias, principalmente na Alemanha, e está sendo muito aplicado em reengenharia de processos de negócio (VERNADAT, 1996).

Com o objetivo de facilitar o entendimento do modelo, a modelagem utilizando o ARIS busca representar o processo de negócio segundo perspectivas ou visões diferentes, a saber:

Visão de Funções: engloba as atividades e processos que transformam entradas em saídas. Ela define uma hierarquia de funções, enumerando as suas sub-funções e o relacionamento entre estas;

Visão de Dados: representa o fluxo de dados e trata todos os elementos que modificam ou geram informações, como as mensagens que disparam ou são disparadas por funções;

Visão Organizacional: representa as unidades organizacionais e usuários que participam do processo;

Visão de Controle: mostra a integração entre essas três visões anteriores. Consiste num diagrama com dois elementos centrais: a função (já apresentada) e o evento. O evento contém informações que iniciam ou disparam as funções, que por sua vez produzem eventos. Assim, formam a sequência de atividades que estão em um processo, simbolizado por funções intercaladas por eventos. Neste método, um processo é uma ocorrência, que é iniciada por um evento e finalizada por outro evento.

Quando todas as visões são unidas na visão de controle elas representam um processo de negócio, e esse é o foco do modelo proposto. Um processo, para DAVENPORT (1994), é uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo, com um começo, um fim e *inputs* e *outputs* claramente identificados. A adoção de uma abordagem por processo significa a adoção do ponto de vista do cliente. Os processos são a estrutura pela qual uma organização faz o necessário para produzir valor para seus clientes.

O processo de modelagem utilizando o ARIS é iniciado pela descrição das três visões (dados, organizacional e função) de maneira separada. Em seguida, é desenvolvido o modelo de processo na visão de controle, a qual une as três visões anteriores. A visão de controle resulta em um modelo similar ao do exemplo da Figura 3 a seguir:

Figura 3: As visões de um modelo em ARIS integradas na visão de controle (adaptado de SHEER, 1994 apud LENZA, 2001).

Para a aplicação da arquitetura ARIS, foi desenvolvida a ferramenta ARIS *Toolset*, a qual permite a modelagem de processos e de dados em vários níveis, de forma exata, detalhada e integrada, o que vem a facilitar sua utilização nesse trabalho. Como a ferramenta se encontra disponível no NUMA, ela foi utilizada do desenvolvimento do modelo.

É importante colocar que a proposta do modelo de Gestão da Demanda se utiliza apenas da visão de controle, a qual representa o funcionamento do processo. Essa utilizada nesse trabalho visão é construída a partir da visão de funções e dados apenas. Não foi utilizada a visão organizacional, pois ela pode variar muito em função da empresa que utiliza o processo. Por exemplo, em uma empresa específica a previsão de vendas pode ser realizada pela área de vendas, em outras pela área de planejamento, ou pode ser realizada pela área de marketing, ou ainda por todas as área juntas.

Todas as visões do modelo proposto seguem as representações da Figura 4, utilizando-se dos elementos processo de negócio, evento, função, informação e operadores lógicos “e”, “ou” e “e/ou”.

Figura 4: Legenda do modelo utilizado.

2.7 Limitações do Trabalho

A primeira limitação refere-se a principal característica de levantamento de dados para a pesquisa. Tanto a análise de alguns modelos teóricos, quanto a realização de quatro entrevistas, possivelmente não esgotam todas as possibilidades e

variantes do modelo de Gestão da Demanda. Possivelmente outros métodos tenham que ser empregados para que o modelo possa vir a se tornar um modelo mais completo, e mais especialistas tenham que ser consultados.

Assim, a grande crítica ao método de análise do modelo por meio de entrevistas cai sobre a dúvida de até que ponto seus resultados são passíveis de generalização. No entanto, o objetivo não é inferir a partir de resultados de uma amostra para a população, mas engendrar características e ligações de importância teórica. Considerou-se esse fato não um limitante, pois o modelo proposto tem a pretensão de ser apenas uma primeira versão. O autor é consciente que trabalhos futuros deverão ocorrer para que o modelo atinja um nível de maturidade que o torne completo o suficiente para facilitar sua implementação nas empresas.

O próprio método de entrevistas para a coleta de dados possui suas limitações, conforme colocadas por MARCONI & LAKATOS (1985), tais como dificuldades de comunicação e expressão em ambos os lados, possibilidade do entrevistado ser influenciado, consciente ou inconscientemente pelo questionador, disposição do entrevistado em dar informações necessárias, retenção de alguns dados importantes receando que seus conhecimentos sejam facilmente levados, além disso, ocupa muito tempo e é difícil de se realizar, dentre outras.

Também existem restrições referentes à aplicação de um mesmo roteiro e mesma análise para entrevistados diferentes, que possuem entre diversas coisas, formação e atuação profissional diferentes e, portanto, concepções e visões diferentes um do outro, também devem ser observadas.

Além disso, qualquer modelo possui deficiências de sua representação, ou seja, do método de modelagem utilizada. Nesse sentido, no presente trabalho o método de modelagem foi selecionado utilizando-se do critério principal de conveniência para o autor, apesar de ser um método que pode trazer resultados satisfatórios. É possível que outros métodos de modelagem possam ser mais adequados para esse trabalho, no sentido de tornar o modelo de mais fácil compreensão e aplicação dadas suas peculiaridades. No entanto, para essa dissertação de mestrado a análise de diversos métodos de modelagem poderia aumentar demasiadamente o escopo da pesquisa e tornar-se uma limitação maior para o trabalho.

Para ZACARELLI (1987), “uma grande dificuldade de apresentação da teoria de PCP é a grande variedade de tipos de indústrias”. Esta variedade impede de fornecer uma forma-padrão de programar e controlar a produção que possa ser aplicada com grande eficácia em todas as empresas. Nesse sentido, as diferenças entre as empresas podem modificar a forma com que o modelo pode ser utilizado nas empresas.

Finalmente, deve-se deixar claro que essa pesquisa, dada suas características de dissertação de mestrado, não tem pretensão de relacionar e extrapolar as conclusões obtidas de forma a se configurar um modelo completo e genérico suficiente que possa ser considerada uma referência na área, mas sim dar um passo na direção de se obter uma representação formal do processo de Gestão da Demanda que possa ser facilmente utilizado por interessados no assunto.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esse tópico objetiva expor os principais conceitos envolvidos com esse trabalho. Para tanto, serão apresentados os conceitos de Gestão da Produção com foco em Planejamento e Controle da Produção (PCP) e Gestão da Demanda.

3.1 Gestão da Produção

A elevada intensidade da competição global aumentou a necessidade das empresas de manufatura a continuamente melhorarem a flexibilidade de produção, qualidade dos produtos, entregas e custos. Os profissionais da Gestão da Produção necessitam lidar com uma vastidão de conceitos que influenciam o dinâmico ambiente da manufatura. Eles devem ser conhecedores das aplicações de conceitos como o *Just-in-Time*, o de manufatura integrada por computador, a integração do sistema de planejamento da produção com os sistemas de vendas e financeiro, e no suporte ao planejamento estratégico da manufatura, a teoria das restrições, o uso de processos controlados por computador, células de manufatura, dentre outros (FORGARTY *et al.*, 1991).

3.1.1 Definições

A Gestão da Produção (em inglês *Production Management*), também conhecida como Gestão da Manufatura, Administração da Produção e Administração Industrial, Administração da Produção e Operações pode ser definida, segundo o dicionário da APICS³ (*American Production and Inventory Control Society*), como sendo “um campo de estudo que busca o planejamento, a programação, o uso e o controle efetivo da organização da manufatura por meio do estudo de conceitos de engenharia de projeto, engenharia industrial, sistemas de informações gerenciais, gestão da qualidade, gestão de estoques, contabilidade e outras funções que afetam o processo de transformação”.

³ A APICS (*American Production and Inventory Control Society*) é uma entidade internacional que objetiva basicamente congrega práticos e acadêmicos da área de Gestão da Produção e *Supply Chain Management*. Visa padronizar termos, certificar profissionais, oferecer programas de educação, publicar periódicos e promover eventos relacionados ao tema. Maiores detalhes podem ser obtidos em www.apics.org.

Segundo MOREIRA (1999), uma definição formal da Gestão da Produção, ou Administração da Produção e Operações como o autor intitula, refere-se ao campo de estudo de conceitos e técnicas aplicáveis à tomada de decisão na função de Produção (empresas industriais) ou Operações (empresas de serviços)". Seus conceitos e técnicas aplicam-se à tomada de decisão quanto aos recursos produtivos ou, mais diretamente, às formas de utilizá-los, do ponto de vista administrativo, de forma a conseguir melhores resultados.

Para FORGARTY *et al.* (1991), a Gestão da Produção pode ser descrita como sendo o projeto, operação e controle de sistemas para manufaturar e distribuir produtos e, da mesma forma, para SLACK *et al.* (1997), ela "trata da maneira pela qual as organizações produzem bens e serviços".

Nesse sentido, o objetivo da Gestão da Produção é garantir que as atividades de produção de uma empresa ocorram eficientemente, de forma atender as necessidades dos clientes. Isso pressupõe que os recursos estejam disponíveis na quantidade apropriada, no tempo requerido para produção e com o devido nível de qualidade (SLACK *et al.* 1998 *apud* LENZA, 2000).

SLACK *et al.* (1997) defendem que a Gestão da Produção deve ser o centro das atividades organizacionais, uma vez que está preocupada com o ato de criação de produto e serviços, a qual é a principal razão de ser de qualquer organização. Os autores ainda colocam que a área de produção é a mais importante para o know-how dos funcionários de uma empresa, segundo os resultados de uma pesquisa realizada com os principais executivos de várias organizações. Assim o papel, os objetivos e as atividades que a Gestão da Produção exerce dentro de uma organização devem ser do entendimento de todos ligados a ela.

MOREIRA (1999) afirma que a Gestão da Produção vem sido confundida, ao longo do tempo, com a atividade fabril. Ao ouvir o termo, as pessoas logo imaginam um local cheio de máquinas, pessoas andando de um lado ao outro, produtos sendo fabricados, e assim por diante. "Não resta dúvida que isso está relacionado com a Gestão da Produção, mas essa concepção é incompleta. Bancos, hospitais, escolas, aeroportos, que são todas atividades classificadas como serviços, são alvo da Gestão da Produção também. No entanto, como a extensão desse conceito às atividades de serviço ainda é recente, nem sempre a adaptação é perfeita, mas vem progredindo

gradativamente”. Nesse sentido, FERNANDES & MORÁBITO (2001) colocam que a Gerência da Produção ou Gestão da Produção é a tradução de *Production and Operations Management* e, portanto, engloba as operações de serviços e a produção industrial.

Todas essas discussões a cerca da Gestão da Produção e dos sistemas produtivos representam uma visão mais atualizada dentro das organizações, que durante anos não foram visto com a devida importância, devido ao fato de a função produção ser considerada como “um problema resolvido”, e só passou a ser reconhecida durante os últimos trinta anos, com países de longa tradição industrial sendo superados por outros de menor tradição (como o Japão) em termos de competitividade de manufaturados (CORRÊA & GIANESI, 1994).

“Desde o período pós-guerra, o setor de produção e seu pessoal passaram anos sendo isolados do processo decisório global da empresa. As decisões estratégicas eram tomadas e apenas comunicadas ao setor de produção para que fossem cumpridas. Nos últimos anos, entretanto, este panorama tem mudado. Ao redor do mundo, principalmente o mundo ocidental, há hoje um movimento crescente de revalorização do papel da manufatura no atingimento dos objetivos estratégicos da organização” (CORRÊA & GIANESI, 1994).

Muitas mudanças no ambiente empresarial ocorreram para justificar a transformação desse paradigma. “O mundo vem presenciando um aumento crescente no nível de exigências do mercado consumidor e no nível de competitividade do comércio internacional. A ascensão do Japão a uma posição de potência contribui para o mundo reconhecer uma grande fonte de competitividade que estava um tanto adormecida: a produção” (PIRES, 1995). Neste contexto, as empresas preocupadas com a sobrevivência, ou com a questão da competitividade, passaram a dar um maior enfoque na Gestão da Produção.

Diversos acontecimentos mostram tais mudanças, e no Brasil a importância que a produção ganhou pode ser evidenciada pelos exemplos de experimentações e inovações na área de Gestão da Produção, tais como o consórcio modular da fábrica da VW em Resende (RJ) (PIRES, 1998). Para o autor, este caso obteve repercussão internacional na indústria automobilística, pois foi implementada uma solução inovadora de Gestão da Produção.

3.1.2 Principais Características e Atividades

Tendo compreendido o papel do processo de Gestão da Produção, é importante salientar que sua operacionalização é norteada pelas características que o sistema produtivo de uma empresa possui. Um sistema produtivo pode ser definido de forma ampla (segundo PIRES, 1995) como um elemento capaz de transformar alguns recursos de entrada em produtos e/ou serviços como saídas.

Para entender como esses sistemas produtivos funcionam, diversos autores criaram classificações das mais diversas formas e sob os mais diversos parâmetros. PIRES (1995), classifica os sistemas produtivos segundo os critérios de atividade econômica, segundo o volume produtivo, segundo a tecnologia de produção empregada, e segundo a variedade apresentada de materiais e produtos.

Um classificação muito importante que diz respeito à forma de a empresa organizar sua produção, considera a questão do volume de produção e a variedade com que os produtos são fabricados. São esses os sistemas produtivos de produção contínua e os sistemas de produção intermitente.

Para GOULART (2000) o termo produção contínua denota que o fluxo de material é contínuo durante o processo de produção, o roteiro de produção é fixo e mudanças de *setup* ocorrem raramente. Dessa forma, nesse sistema os equipamentos produtivos são organizados e seqüenciados de acordo com as etapas envolvidas na fabricação do produto. A produção contínua é comumente associada aos processos químicos envolvendo substâncias fluidas, mas também pode dizer respeito à produção de itens sólidos produzidos de forma contínua.

Já a produção discreta é a referente à produção de distintos itens em um sistema produtivo. Ela é tipicamente dividida em (segundo GOULART, 2000) produção em massa (grande volume de produção, elevada padronização e produtos, curto *leadtime*, equipamentos e mão-de-obra especializados), a produção em lotes (produtos fabricados em lotes, valores intermediários de *leadtime*), a produção individual (baixo volume de produção de uma grande variabilidade de produtos com demanda de difícil previsão, sendo normalmente desenvolvido sob encomenda).

Apesar de essa ser uma classificação útil e importante, para PIRES (1995), uma das mais relevantes formas de se classificar os sistemas produtivos, refere-se a forma de interação dos mesmos com o mercado.

Basicamente, essa forma de classificação pode ser resumida em quatro principais tipos de sistemas produtivos, a produção para estoques, a produção sob-encomenda, a montagem sob encomenda e a engenharia sob encomenda.

Essa classificação, também conhecida como tipologia de produção, merece uma discussão mais detalhada em função de sua importância na Gestão da Produção e na Gestão da Demanda (como será visto posteriormente).

I. Produção para Estoque (*Make to Stock* – MTS):

Sua característica primordial é que primeiro ocorre a produção de determinado produto ou serviço, para depois ocorrer sua venda. Para tanto, caracteriza os sistemas que produzem produtos do tipo padronizados, os quais são fabricados com base principalmente em previsões de demandas e no nível de serviços desejados para o mercado.

Com isso, não se é permitido customização em produtos, já que os pedidos são realizados com base no estoque de produtos acabados, sendo que a interação dos clientes com o projeto dos produtos é muito pequena ou até inexistente.

Essa tipologia de produção tem como principal vantagem a rapidez na entrega dos produtos, mas os custos com estoques tendem a ser grandes e os clientes não têm como expressar suas necessidades a respeito dos produtos. Uma outra característica marcante no sistema MTS é que os ciclos de vida dos produtos tendem a ser relativamente longos e previsíveis (PIRES, 1995).

Por exemplo, aparelhos de Televisão são produtos tipicamente MTS, mas isso não significa necessariamente que os produtos tenham que ser armazenados em grandes quantidades ou por muito tempo. Isso vai depender de alguns fatores, como conhecimento do mercado que atua e nível de serviço desejado ao mercado (CORRÊA *et al.*, 2001).

II. Produção sob Encomenda (*Make to Order* – MTO):

É caracterizado pela produção iniciando somente após o recebimento formal do pedido do mercado, apesar de o projeto básico poder ser desenvolvido a partir dos contatos iniciais com o cliente. Dessa forma, diferentemente do MTS, esse sistema

permite uma interação com o cliente de forma extensiva, sendo que o produto pode estar sujeito a algumas modificações mesmo durante a fase de produção.

Uma desvantagem está no fato que os tempos de entrega tendem a ser de médio à longo prazo, mas o mercado normalmente aceita essa demora e os custos com estoques de produtos finais são menores. Além disso, as listas de materiais são usualmente únicas para cada produto (PIRES, 1995).

Um exemplo é a produção de produtos gráficos, como alguns tipos de embalagens em pequenos volumes ou material gráfico promocional. A empresa não pode armazenar nem produtos acabados, nem semi-acabados, em geral, pois não sabe quais serão as especificações de cor, desenho, entre outras configurações que poderão ser solicitadas. A empresa pode optar, nesse caso, por armazenar matéria-prima, pois sua variedade não deve ser tão grande (CORRÊA *et al.*, 2001).

III. Montagem sob Encomenda (*Assemble to Order* – ATO):

Sua principal característica é ser uma combinação entre os sistemas MTS e MTO, e sua produção é de forma tal que os subconjuntos, os grandes componentes e os materiais diversos são armazenados até o recebimento dos pedidos dos clientes contendo as especificações dos produtos finais. Ou seja, o planejamento de demanda ocorre em nível de módulos ou subconjuntos, ou seja, em nível de produtos intermediários. A interação dos clientes com o projeto do produto é restrita.

Nesses sistemas, as entregas dos produtos tendem a ser de médio prazo e as incertezas da demanda são administradas por meio de um excesso no dimensionamento dos estoques de subconjuntos e capacidade das áreas de montagem. Existe, portanto, a disposição do mercado em esperar pela montagem (ou acabamento) final (PIRES, 1995).

Por exemplo, os fabricantes de grandes centrais telefônicas podem optar por essa tipologia de produção. Elas não poderiam optar por armazenar produtos acabados devido a grande variedade de combinações possíveis de sub-montagens, mas como o produto final é uma combinação de alguns conjuntos, como circuito impresso, chicotes, e gabinetes, por exemplo, e o prazo de entrega é muito importante, a empresa pode optar por estocar os componentes e montá-los quando da especificação do pedido do cliente (CORRÊA *et al.*, 2001).

IV. Engenharia sob Encomenda (*Engineering to Order* – ETO):

É praticamente uma extensão do MTO, com o projeto do produto sendo feito quase que totalmente baseado nas especificações do cliente. Os produtos são altamente customizados e o nível de interação com o cliente é muito grande, fazendo com que a especificação do produto seja imprevisível. Dessa forma, existe estoque apenas das matérias-primas mais comuns. Está normalmente voltado para produtos muito complexos e com *leadtimes* muito grandes (PIRES, 1995). Exemplos desse tipo de tipologia poderiam ser alguns fabricantes de máquinas especiais ou algumas empresas da construção civil (CORRÊA *et al.*, 2001).

O que define qual tipologia uma empresa assumirá, está relacionado com o planejamento estratégico da manufatura, e com a definição das prioridades que a indústria terá para competir no mercado, como custo, qualidade, desempenho das entregas e flexibilidade. Assim, as políticas adotadas quanto a esses quatro critérios no que tange a manufatura, aliadas aos fatores infra-estruturais da mesma, vão definir as características do sistema produtivo e, conseqüentemente, da Gestão da Produção (PIRES, 1995).

PIRES (1995) coloca que os sistemas do tipo MTS e MTO são considerados sistemas puros, enquanto que o ATO é um sistema do tipo híbrido, sendo que existe uma tendência de as empresas iniciarem suas atividades de uma forma pura e, com o tempo, migrarem para a forma híbrida de maneira que as desvantagens das formas puras sejam minimizadas.

Uma comparação de vantagens e desvantagens das tipologias ditas puras (MTS e MTO), para a empresa e para os clientes, pode ser vista nas tabelas que seguem (Tabela 1 e Tabela 2). Analisando-se essas características, as empresas podem decidir qual tipologia é mais adequada, considerando seus critérios competitivos definidos no Planejamento Estratégico.

Tabela 1: Vantagens e desvantagens das tipologias puras segundo a ótica da empresa.

	VANTAGENS	DESVANTAGENS
MTS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autonomia sobre as decisões acerca da produção 2. Possibilidade de melhor racionalização da produção 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Custo e riscos envolvidos nos estoques 2. Risco de Não Atender a Demanda Real em termos de Mix e Volume de Produção
MTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. A demanda dos produtos finais é conhecida (mix e volume de produção) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Longos ciclos de produção 2. Maior complexidade na área produtiva

Tabela 2: Vantagens e desvantagens da tipologias pura sob a ótica do consumidor.

	VANTAGENS	DESVANTAGENS
MTS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pronta entrega 2. Geralmente preços menores 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produto padronizado que não atende plenamente o cliente
MTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Personalização dos produtos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tempo de espera 2. Geralmente preços maiores

Para compreender melhor como a interação com o mercado se dá nos quatro sistemas apresentados, PIRES (1995) discute a Figura 5 para definir o ponto de desacoplamento. Esse ponto refere-se ao momento em que uma produção, trabalhando para estoques (com base em previsões de demanda), começa a trabalhar sob encomenda (com base em pedidos em carteira). Esse gráfico é interessante por permitir notar que a Gestão da Produção (nas quatro tipologias apresentadas) assume características diferentes, conforme já citado.

Figura 5: Ponto de desacoplamento para as quatro tipologias (adaptado de PIRES, 1995).

Independentemente do tipo de produção que as empresas assumem, a Gestão da Produção, em sua essência (para SLACK *et al.*, 1997) pode ser dividida em algumas classes gerais de atividades. Essas classes são:

Entender os objetivos estratégicos da produção: é a primeira responsabilidade dos gestores da produção. Isso envolve que se desenvolva uma clara visão do papel exercido pela produção na organização e a definição de como a produção deve contribuir para o atendimento dos objetivos organizacionais de longo prazo;

Desenvolver uma estratégia de produção para a organização: é a criação de princípios gerais que orientam a tomada de decisão em direção aos objetivos de longo prazo na organização. Isso envolve colocar a estratégia de produção na hierarquia da estratégia geral da organização, que reúne todas as estratégias funcionais e de negócio;

Desenhar produtos, serviços e processos de produção: definir a forma física, o aspecto e a composição do produto, serviço e processo, estabelecendo o cenário para todas as outras atividades. Cabe observar que o projeto de produtos pode não ser de responsabilidade direta da produção, mas é crucial para as atividades diretamente relacionadas com a Gestão da Produção;

Planejar e controlar a produção: refere-se a atividade de decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando a execução do que foi previsto. Isso envolve a administração da capacidade de produção, de modo que atenda as flutuações da demanda, o fluxo de recursos transformados através da produção, administração de estoques, dentre outras;

Melhorar o desempenho da produção: depois de as estratégias desenhadas, os produtos, serviços e processos definidos e o trabalho sendo planejado e controlado, cabe aos gerentes de produção buscarem a melhorar o desempenho de suas operações.

Deve-se observar que, segundo CORRÊA *et al.* (2001), as principais atividades do processo de gestão da produção são o planejamento, a programação e o controle da produção. Assim, como o foco do trabalho está dentro do escopo da atividade de planejar e controlar a produção, o tópico seguinte abordará o PCP (Planejamento e Controle da Produção).

3.1.3 A Função do Planejamento e Controle da Produção (PCP)

O ambiente de manufatura é complexo, produzindo produtos, lidando com maquinários, pessoas, materiais, ferramentas. Para ser rentável, uma empresa necessita organizar todos esses fatores, e possuir um bom planejamento e controle da produção (PCP) é essencial (ARNOLD & CHAPMAN, 2001).

Para MACHLINE *et al.* (1974), o Planejamento e Controle da Produção (PCP) é definido como sendo a função administrativa que possui como objetivo a preparação de planos que orientarão a produção e servirão de guia para seu controle. Na prática, em termos simples, o PCP determina o que, quanto, como, onde e quando vai ser produzido e quem produzirá.

PIRES (1995) define o Planejamento e Controle da Produção (PCP) como sendo “um conjunto de atividades gerenciais a serem executadas e que são fundamentais para que se concretize a produção de um item/produto qualquer”.

Uma discussão interessante, em SLACK (1997), coloca o PCP como sendo as atividades que estão de alguma forma dirigidas à conciliação da capacidade de fornecimento de uma operação sobre as demandas colocadas sobre ela. Normalmente o PCP faz isso utilizando-se de um conjunto de sistemas, procedimentos e métodos

de decisão, que os gerentes de produção podem empregar no contínuo correr da produção.

Em RESENDE & SACOMANO (1997), o PCP é tratado como um processo sistemático que envolve a contínua avaliação de alternativas e a tomada de um conjunto de decisões inter-relacionadas.

Para ARNOLD & CHAPMAN (2001), de forma simplificada o PCP é responsável pelo planejamento e controle do fluxo de materiais através do processo de manufatura. As principais atividades desempenhadas pelo PCP são:

1. *Planejamento da Produção*: a produção deverá estar apta a atender as demandas dos mercados, e encontrar a forma mais produtiva de se fazer isso é de responsabilidade do planejamento. O planejamento da produção deve estabelecer quais são as principais prioridades (o que é necessário e quando) e se certificar que existe capacidade disponível para atender tais prioridades. Isso envolve as seguintes sub-atividades:

- Previsão;
- Planejamento Mestre;
- Planejamento das Necessidades de Materiais;
- Planejamento da Capacidade;

2. *Implementação e Controle*: é a atividade responsável por colocar em prática as operações e cumprir os planos realizados pela fase de planejamento da produção. Essas responsabilidades são executadas por meio do PAC (*Production Activity Control*), também chamado de controle do chão-de-fábrica (em inglês de *shop-floor-control*) e de compras.

3. *Gestão dos Estoques*: os estoques são materiais e suprimentos disponíveis “em mãos” tanto para vender quanto para servir ao processo produtivo. Eles são parte do planejamento e provêm uma segurança contra as diferenças nas taxas de demandas e nas taxas de produção.

Os autores ARNOLD & CHAPMAN (2001) observam que o planejamento da produção, a implementação, o controle e a gestão dos estoques trabalham juntas.

Para tanto, deve responder quatro questões relacionadas às prioridades e capacidades:

- O que iremos produzir?
- O que é necessário para produzir?
- O que temos para produzir?
- O que precisamos para produzir?

Tanto no curto quanto no longo prazo a produção deve criar planos para balancear as demandas de mercado com os recursos e capacidade. Para decisões de longo prazo, como a construção de uma nova planta fabril ou a compra de um novo equipamento, os planos deverão ser realizados para vários anos. No caso de decisões de curto prazo, o período deve ser de dias ou semanas (ARNOLD & CHAPMAN, 2001).

Dentro de seu escopo de atuação, o PCP possui uma diversidade de atividades. Algumas delas consistem da tomada de decisões em face a eventos futuros. Portanto, é preciso que a empresa planeje antecipadamente as suas operações, de forma que seus objetivos sejam atingidos, garantindo uma sincronia, entre suas operações e a gestão estratégica da empresa como um todo, para atingir os objetivos da corporação, segundo suas metas de eficiência e eficácia.

3.1.4 Áreas Relacionadas com o PCP

O PCP, para tanto, relaciona-se com outras funções da companhia, necessitando assim estar integrado. De maneira simplificada, as principais inter-relações do PCP com as demais áreas da empresa, segundo CHIAVENATTO (1991), VOLLMANN *et al.* (1993) e RESENDE & SACOMANO (1997), são:

Com a área de Engenharia Industrial: o PCP programa o funcionamento de máquinas e equipamentos e se baseia em Boletins de Operações fornecidos pela Engenharia Industrial;

Com a área de Suprimentos e Compras: o PCP programa materiais e matérias-primas que devem ser obtidos no mercado fornecedor através do órgão de compras e estocados pelo órgão de Suprimentos. Assim, a área de Suprimentos e Compras funciona com base naquilo que é planejado pelo PCP;

Com a área de Recursos Humanos: A função de Gerenciamento de Recursos Humanos responsabiliza-se pelo recrutamento e seleção da mão-de-obra para a o PCP. Também responsabiliza-se por estabelecer planos de carreira,

treinamentos, e avaliações. Todas essas atividades são importantes, mas nenhuma delas pertence exclusivamente ao Gerenciamento de Recursos Humanos. O desenvolvimento e manutenção de pessoal qualificado para o PCP são atividades divididas pelo PCP e pelo departamento de Recursos Humanos;

Com a área Financeira : o PCP se baseia nos cálculos financeiros fornecidos pela área financeira para estabelecer os níveis ótimos de estoques de matérias-primas e produtos acabados, além dos lotes econômicos de produção. Também a área de finanças das empresas é influenciada pelo PCP, principalmente nas atividades de orçamentação, determinação de custos, salários, incentivos e pagamentos;

Com a área de Vendas e Marketing : o PCP se baseia na previsão de vendas fornecida pelas áreas de Vendas e Marketing para elaborar o Plano de Produção da empresa e planejar a quantidade de produtos acabados necessária para suprir as entregas aos clientes. Além disso, o PCP fornece informações importantes para a área comercial sobre a viabilidade de prazos de entregas;

Com a área de Produção: o PCP planeja e controla a atividade da área de produção;

Com a área de Sistemas de Informação: quase a totalidade das empresas requer um suporte de um sistema computacional para atender as funções relacionadas com o PCP. Além disso, mudanças contínuas no ambiente de produção demandam um fluxo de informações para a tomada de decisão apropriada. Esses sistemas têm ficado historicamente a cargo da área de gerenciamento de sistemas, porém suas especificação cabe ao profissional de PCP, visto que ele conhece o processo, e quais são as informações relevantes para a tomada de decisão;

Qualidade : os sistema de PCP têm um crescente relacionamento com a Gestão da Qualidade, pois ambos devem tratar de diversos problemas no ambiente manufatureiro, como atraso no cumprimento dos prazos para os clientes, produtos errados, peças com defeitos, entre outros.

Manutenção: juntamente com o PCP, a manutenção responsabiliza-se por desenvolver planos de manutenção corretiva e preventiva nos sistemas de água, luz, prédios terrenos e facilidades em geral;

Desenvolvimento de Produto: a especificação do produto requer que sejam considerados parâmetros de engenharia de custos, materiais, testes e fabricação piloto;

3.1.5 Processos Típicos do PCP

Independentemente do sistema produtivo, da tecnologia de processo e do sistema (MRP, IT, OPT, etc. que serão vistos no próximo tópico) utilizado na Gestão da Produção, existem algumas atividades que são tradicionalmente inerentes à sua realização (CORRÊA *et al.*, 1997). Isso significa que, num nível de complexidade variável, elas quase sempre se farão necessárias. Essas atividades são:

Demanda: é o canal de ligação entre o mercado e o planejamento da produção (VOLLMANN *et al.*, 1993), tratando a previsão de vendas e a carteira de pedidos. Para VOLLMANN *et al.* (1993), as empresas precisam gerir sua demanda e necessitam de mecanismos capazes de fazê-lo, isto é, precisam que as necessidades dos clientes sejam determinadas e satisfeitas. Os trabalhos de planejamento praticamente se iniciam com os dados iniciais vindo da área de Vendas e Marketing. Normalmente esses dados são gerados pela Gestão da Demanda e dizem respeito ao que produzir, em quais quantidades e em que prazo eles devem estar concluídos, visando sempre identificar as fontes de demanda, as tendências de mercado e os fatores econômicos que influenciam a demanda (LENZA, 2000). A Gestão da Demanda será melhor detalhada no tópico 3.2;

Planejamento de Vendas & Operações (Sales & Operations Planning - S&OP): um processo de S&OP auxilia a ajustar a demanda com o fornecimento e a mantê-los em balanço, o que é essencial para uma boa condução dos negócios. Isso ocorre porque se a demanda e o fornecimento estão em dissonância, ocorre uma deterioração dos serviços oferecidos ao mercado, aumento dos custos e prejuízo à qualidade (WALLACE, 2000). Assim, o S&OP consiste no estabelecimento dos níveis gerais de produção e capacidade para um período de médio/longo prazo. Nesse nível de planejamento, uma macro comparação da carga de trabalho com a capacidade permite antecipar a tomada de decisões, tais como novos investimentos. É também uma ligação importante entre as atividades de gerenciamento da produção e de inventário e as decisões de planejamento em outras áreas da empresa. Os planos

de vendas, finanças e engenharia são integrados com a estratégia de manufatura através do S&OP. Este plano é, portanto, um fator-chave na coordenação e planejamento de uma empresa. Segundo VOLLMANN *et al.* (1993), esse plano determina as necessidades de recursos para a manufatura, para que sejam alcançados os planos estratégicos traçados pela alta gerência. Os principais benefícios do S&OP para uma empresa MTS são um melhor nível de atendimento ao mercado com estoques de produtos acabados inferiores. Já para uma empresa MTO, os benefícios são um melhor nível de serviço e um menor *leadtime* ao mercado, sendo que para ambas tipologias, a produção trabalha com maior estabilidade. Segundo WALLACE (2000), uma informação de entrada de suma relevância para o processo de S&OP é a previsão de vendas resultante do processo de Gestão da Demanda. O S&OP pode ser considerado uma visão atualizada do tradicional processo de Planejamento Agregado da Produção, tal como a Gestão da Demanda é uma visão mais atual do processo de previsão de vendas realizado pelo PCP. A diferença básica entre S&OP e Planejamento da Produção é que no S&OP são realizadas de forma integrada o plano de vendas e o de produção, diferentemente do Planejamento da Produção que era realizado após o Planejamento de Vendas de forma seqüencial (veja Figura 6).

Figura 6: Comparação entre A.Planejamento da Produção e B. Com S&OP (WALLACE, 2000).

Plano Mestre de Produção (*Master Planning Scheduling - MPS*): consiste num referencial básico para a produção, estabelecendo quando e em que quantidade cada produto deverá ser produzido dado um certo horizonte de planejamento. Na elaboração desse programa, as restrições impostas pela capacidade são verificadas num nível macro. Sua elaboração e gerenciamento são atividades críticas dentro da Gestão da Produção, em que são fornecidas as bases para a elaboração das promessas de datas de entrega para os clientes, o planejamento da utilização efetiva da capacidade do chão-de-fábrica, reflete os objetivos estratégicos da empresa, resolve disputas entre marketing e produção e envia uma listagem global de diretrizes para os outros sistemas de gerenciamento da produção e inventário;

Planejamento das Necessidades de Materiais (*Material Requirement Planning - MRP*): consiste no planejamento das chamadas necessidades líquidas para cada produto/componente a ser produzido. Essas necessidades líquidas são calculadas com base nas necessidades brutas vindas da lista de materiais, pelas exigências impostas pelo programa mestre e pelas informações vindas do controle de estoques (itens em estoque e itens em processo de fabricação/compras) (LENZA, 2000);

Controle de Estoques: trata basicamente do controle físico sobre todos os itens fabricados, comprados e utilizados pela indústria para a produção de seus produtos. O controle de estoques visa trabalhar com dois objetivos aparentemente conflitantes: minimizar os investimentos em estoques e maximizar os níveis de atendimento aos clientes e produção da indústria;

Programação da Produção: aborda o planejamento de curto prazo, e consiste em decidir quais atividades produtivas (ordens de produção) devem ser realizadas, quando e com quais recursos (matérias-primas, máquinas, operadores, ferramentas, entre outros) para atender à demanda, informada através das decisões do Programa Mestre da Produção ou diretamente da carteira de pedidos dos clientes. As restrições a essa tarefa são impostas pela capacidade disponível do centro produtivo, para o período em questão, bem como pelas exigências tecnológicas colocadas nos roteiros de produção;

Planejamento e Controle da Capacidade: cuida das providências para que a capacidade planejada seja realizada e cuida das informações a serem utilizadas por

outras atividades do PCP. É uma atividade crítica desenvolvida paralelamente ao planejamento de materiais. Sua importância está em prover a capacidade adequada e reconhecer a existência dos excessos de capacidade. Sem essa atividade, não se consegue atender a Gestão da Produção de maneira eficiente, pois a falta de capacidade pode levar a um baixo nível de serviço ao cliente, enquanto que o excesso de capacidade pode levar a custos adicionais, prejudicando a competitividade da empresa (VOLLMANN *et al.*, 1997 e CORRÊA *et al.*, 2001);

Controle da Produção: consiste em acompanhar a fabricação e compra dos itens planejados (programados), com o objetivo de que os prazos sejam cumpridos. O controle da produção costuma também atuar colhendo dados importantes para o comando de decisões típicas de chão-de-fábrica (como mudanças de prioridades, necessidade de hora extras, etc.) e alimentando informações ao controle de estoques.

Todas essas atividades do PCP serão melhor detalhadas no Anexo Modelos de PCP Estudados.

3.1.6 Sistemas e Técnicas de PCP

Neste tópico, serão apresentados de forma breve os diversos sistemas ou abordagens mais conhecidas de PCP em um resumo de suas principais características.

Os sistemas podem ser considerados como sendo abordagem que direciona os materiais que são processados, e podem ser classificados basicamente, segundo RESENDE & SACOMANO (1997) em convencionais (quando operados manualmente em sua totalidade, exceto o Kanban), computadorizados (quando totalmente operados por computador) e o JIT (*Just-in-Time*).

Cabe dizer que o foco maior desse tópico está em empresas industriais relativamente complexas que desenvolvem produtos, os convertem em desenhos para a produção, e finalmente os fabricam. Isso porque essas empresas lidam com quase todos os tipos de problemas de engenharia de fabricação, planejamento da produção, previsão de cargas, compras de materiais, atividades de programação, fabricação e montagem, e com o controle de todas essas atividades.

Para NEWMAN & SRIDHARAN (1995) os sistemas mais comuns utilizados na prática e discutidos na literatura são os seguintes: os sistemas empurrados baseado no MRP, os sistemas puxados baseado em *kanban* (JIT), os sistemas baseados na teoria das restrições que identificam e programam segundo os recursos gargalos (OPT), e os sistemas baseados em ponto de reposição. Em termos de utilização, os autores colocam que o sistema MRP é o mais amplamente utilizado, seguido pelos de reposição, *kanban* e OPT.

Seguindo (a seguir) em maiores detalhes os sistemas de PCP relacionados aos sistemas citados (MRP, *kanban* e OPT).

3.1.6.1 Sistemas Convencionais

De forma tradicional, as empresas que possuem atividades de desenvolvimento e fabricação de produtos por encomenda e para estoques, de forma a caracterizar um regime de produção intermitente, apresentam um sistema de informações similar ao da Figura 7, segundo RESENDE & SACOMANO (1997).

Figura 7: Sistema de PCP convencional (adaptado de RESENDE & SACOMANO, 1997).

Ao analisar-se esse sistema de informações para o PCP, nota-se a existência de relações entre subsistemas formando circuitos fechados básicos de informações que propiciam a base para o controle das atividades. Destaca-se o circuito que forma a base para as operações de fabricação, pela ligação do controle de ordens e controle de estoques com o planejamento de materiais. Outro circuito liga a função de planejamento de materiais com o estudo de cargas e decisões de comprar ou produzir, e um terceiro flui da liberação por meio da função de acompanhamento, retornando via relatórios de atividades, formando a base para a função de liberação.

Finalmente, o método utilizado para o controle da produção, no qual os tipos de informações são preparados separadamente para cada ordem. Isso é comum nos sistemas convencionais e nos computadorizados, mas diferente no JIT.

Na abordagem tradicional, o PCP começa com o Planejamento e Projeto de Produção, em que o foco para esse trabalho é o **Plano de Produção**. Esse plano são emitidos periodicamente, aprovados pela alta direção, e constituem-se de uma informação fundamental que autoriza a operação de todas as instalações produtivas de uma empresa durante determinado período, compatíveis com a capacidade da fábrica. Os fatores importantes na elaboração desse plano são o plano de vendas, a capacidade produtiva, a disponibilidade de matéria-prima no mercado e os recursos financeiros da empresa.

Uma vez realizado o Plano de Produção, ocorre o **Planejamento de Materiais**. Esse planejamento deve explicitar os tipos e quantidades dos itens a fabricar e quais os materiais devem ser usados. Assim, esse processo converte o Plano de Produção em ordens de fabricação e ordens de compra com datas definidas de término e recebimento. Os trabalhos principais do processo são compreendidos pelas atividades de cálculo da quantidade líquida de cada item (descontando-se a quantidade total da que possui em estoques), o aprazamento das ordens (geração do cronograma), estudo da carga (nos diversos centros de trabalho da fábrica) e a emissão das ordens de fabricação e de compra.

Em seguida, realiza-se o processo de **Programação**, o qual busca distribuir o tempo disponível de cada máquina (centro de trabalho produtivo), em conformidade com a programação das ordens emitidas no processo anterior, com o

objetivo principal de determinar a seqüência de tarefas a serem realizadas em cada máquina. As técnicas tradicionais de programação são os Gráficos de Gantt e os Quadros de Programação. Esses utilizam a mesma idéia e procedimentos daqueles, mas são mais flexíveis, pois se utilizam modelos que são facilmente deslocáveis.

O processo de Programação utiliza, para tanto, das informações de lista de materiais, folhas de operações, disponibilidade de matéria-prima e ferramentas, estimativas de cargas de trabalho já programadas, e estimativas de tempo de operação e tempo de *setup* para cada peça ou componente.

A função de **Liberação** dá continuidade à de Programação, sendo responsável pela decisão de iniciar a produção ao nível de chão-de-fábrica, segundo determinado roteiro e na ocasião programada. A Liberação possui a responsabilidade de receber e arquivar todas as ordens, programar o conjunto de trabalhos para liberação na seqüência mais favorável, emitir os cartões de mão-de-obra ou outra forma de instrução para os operadores e preparadores, emissão de instruções relativas à movimentação de materiais entre os centros produtivos e emissão de instruções relativas à retirada e devolução de ferramentas dos almoxarifados.

A função de Liberação possui, dessa forma, relação com o **Controle de Estoques**, e com o **Controle das Ordens** e o **Controle Central**, os quais testam a execução do plano e programa de produção através das informações coletadas pelo sistema de liberação. O Controle de Estoques administra as quantidades de materiais armazenados, o Controle de Ordens acompanha a evolução das ordens por meio de dados coletados na produção e o Controle Central realiza a função de convergir todos os controles, sendo o acompanhamento que completa o circuito, o qual, dando um aviso antecipado quando a produção real desvia da produção planejada, propiciando aplicações de ações corretivas ou reprogramações. O Controle Central registra a produção real, compara com a planejada, mede os desvios, notifica os responsáveis e informa outras seções e clientes sob o andamento do trabalho na fábrica.

Esses são os processos do eixo central da estrutura de PCP convencional. Nesse caso, planejar e programar não é difícil, mas replanejar e reprogramar é de certa forma complicado, sendo praticamente impossível fazê-los plenamente nesses sistemas convencionais, pois deve processar uma quantidade muito grande de informações manualmente (RESENDE E ROMANO, 1997).

A ineficiência inerente a esse processamento de dados não permite a integração, via planejamento de materiais, das ordens de fabricação com o estudo de carga e com o plano de produção, sendo difícil acomodar mudanças e produzir programações viáveis rapidamente.

Assim, desde o início dos anos 70 muitos desenvolvimentos significativos foram realizados em sistemas de PCP, principalmente devido ao surgimento de recursos computacionais de elevada capacidade.

3.1.6.2 Sistemas Computadorizados

Nesses tipos de sistemas, o interfaceamento entre o Plano Agregado de Produção, os Planos de Capacidade e Controle de Produção e Fabricação adquiriu condições de estruturas de funcionamento e recursos computacionais que possibilitam a integração desses diversos sub-sistemas, o que manualmente poderia se perder o domínio ou parte do domínio (RESENDE & SACOMANO, 1997).

Assim, a partir de meados da década de 70 as perspectivas começaram a mudar. Nos EUA, uma campanha nacional, denominada “cruzada MRP” coordenada pela APICS e apoiada pelos grandes fabricantes de computador propagou a técnica MRP, sendo a primeira técnica para PCP a aparecer (apresentada no próximo tópico). A segunda, ainda pouco definida, é a técnica de Planejamento Hierárquico (apesar de pouco evoluída, será comentado sua lógica básica) a mais recente, e de elevado potencial, é a técnica de OPT (será melhor detalhada).

3.1.6.2.1 MRP, MRP II e ERP

A abordagem para a integração de sistemas de PCP por computador baseada em MRP (*Material Requirement Planning*), ou em português Planejamento das Necessidades de Materiais, foi a primeira a aparecer, em princípios dos anos sessenta, introduzida pelo americano Joe Orlicky como uma abordagem alternativa fundamental para a administração de materiais convencional (RESENDE & SACOMANO, 1997).

Seus conceitos e técnicas eram conhecidos antes do advento do MRP, mas não podiam ser inteiramente explorados sem um processamento de dados poderoso. Com a computação eliminando a restrição tempo, tornou-se possível unificar as técnicas e conceitos de previsão, ponto de reencomenda, dimensão de lotes, plano mestre, *leadtime*, e controle de estoques sob um mesmo conceito de abordagem, o MRP.

O termo MRP é, segundo o Dicionário da APICS, um “conjunto de técnicas que utiliza a lista de materiais (BOM – *Bill of Material*), informações de estoques, e o Programa Mestre da Produção (MPS – *Master Production Schedule*) para calcular as necessidades de materiais. Ele produz recomendações para liberar a ordens de reposição para materiais [...] e componentes dos produtos finais, incluindo quantidades e datas”.

De forma simplificada, é um conceito de cálculo de necessidade de materiais que ajuda as empresas a fazerem cálculos das quantidades e tempos em que os produtos e seus componentes serão necessários. Seu objetivo primordial é a minimização dos estoques com o alcance das datas de término desejadas (RESENDE & SACOMANO, 1997).

Para tanto, baseia-se na idéia se são conhecidos todos os componentes de determinado produto e os tempos de obtenção de cada um deles, pode-se, com base nas demandas futuras, calcular os momentos e as quantidades em que devem ser obtidos, para que não haja faltas nem sobras de suprimentos (CORRÊA *et al.*, 2001).

Na prática, o MRP consiste em um conjunto lógico de procedimentos, regras de decisão e registros com a finalidade de transformar um Plano Mestre de Produção em Necessidades Líquidas de Materiais para cada item de estoques necessário para implementar esse programa. Sua lógica principal é a seguinte:

$$\text{Necessidade Líquida} = \text{Necessidade Bruta} - (\text{Estoque em Mãos} + \text{Encomenda})$$

Sendo as necessidades brutas a quantidade do item que deverá ser consumida, e as necessidades líquidas são determinadas subtraindo-se a quantidade bruta das quantidades existentes (em mãos e encomendada a fornecedores).

A mecânica do MRP é a seguinte: a partir dos valores do Plano mestre de Produção (que considera produtos finais), o MRP processa a explosão da Lista de Materiais (em itens componentes), de cima para baixo da estrutura do produto, nível por nível, guiado pela ligação lógica dos registros dos itens de estoque. As necessidades brutas dos itens dos níveis mais elevados são processadas contra os estoques (em mãos e encomendados) para determinar as necessidades líquidas que são, então, cobertas por ordens planejadas. A quantidade e o prazo da ordem planejada determina, por sua vez, a quantidade e o prazo das necessidades brutas dos itens componentes do nível imediatamente inferior. Esse procedimento é repetido para os sucessivos níveis inferiores, até que seja alcançado um item-componente comprado que pode ser matéria-prima ou parte componente. Nesse ponto termina a explosão (RESENDE & SACOMANO, 1997).

Assim, o MRP pesa as necessidades de materiais para a demanda de produto contra a existência de estoques em mãos e em processo. De acordo com desbalanceamentos, o MRP coordena as características do produto (Lista de Materiais) com as capacidades de fabricação para programar a produção (ou a compra de materiais) escalonada no tempo.

Um sistema MRP devidamente projetado, implementado e usado efetivamente, funciona em três áreas diferentes, segundo RESENDE & SACOMANO (1997):

- a) Planeja e controla os estoques, avaliando o status de cada item e estabelecendo ordens planejadas de cobertura automaticamente;
- b) Propicia dados para o sistema de planejamento das necessidades de capacidade.

Antes dos cálculos viabilizados pelo MRP, a gestão de todos os itens em estoque era feita com base em modelos convencionais (lote econômico e ponto de reposição). Trava-se todos os itens de forma indiscriminada, como se fossem todos de demanda independente. Assim, todos os componentes dos produtos eram tratados com base na incerteza da previsão da demanda.

“Posteriormente, na década de 70, esse sistema que executava o cálculo das necessidades de materiais, evolui paralelamente ao desenvolvimento da informática,

surgindo um sistema computacional com o pretensioso objetivo de realizar todas as principais atividades do PCP” (PIRES, 1995). Esse novo sistema passou a se chamar MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) ou Planejamento dos Recursos de Manufatura como sendo um sistema de informações abrangendo toda a Manufatura.

Em resumo, o MRP II pode ser descrito como um sistema hierárquico de gestão da produção, em que os planos de longo prazo de produção são sucessivamente detalhados até se chegar ao nível do planejamento de componentes e máquinas específicas (CORRÊA & GIANESI, 1994). Esse sistema busca cobrir quase todas as funções dos sistemas convencionais apresentados.

Outros módulos começaram a ser acrescentados nos sistemas MRP II, e com sua evolução, acabou tendo uma relação integrada com praticamente todas as áreas funcionais da empresa que possuem relação com a Manufatura, como Marketing, Vendas, Compras, Engenharia e Finanças (RESENDE & SACOMANO, 1997).

Apesar de o MRP II, visto como um sistema evolucionário do MRP, que acrescenta a este um nível extraordinário de precisão nas informações requeridas (RESENDE & SACOMANO, 1997), ele possui suas deficiências. Para PIRES (1995) “até a metade dos anos 80, o MRP II era muito mais elogiado do que criticado. Algumas contribuições como o conceito de demanda dependente, gerenciamento integrado da produção por meio de bancos de dados compartilhados, dentre outras, representavam um grande progresso para o PCP”. Mas com o sistema JIT (*Just in Time*) surgindo a tona, o gigantismo do MRP II foi ressaltado. Suas principais críticas estão relacionadas ao volume de dados planejados, ao nível de acuracidade necessários e o fato de o sistema assumir capacidade infinita.

Uma pesquisa apresentada em PIRES (1995), coloca que o módulo do MRP II mais utilizado pelas empresas é o de planejamento de necessidades de materiais, ou seja, o módulo que trata o sistema original de MRP.

A evolução do MRP não parou por aí. Ela está em andamento ainda hoje, e o sistema integrado que supera o MRP II é o ERP (*Enterprise Resource Planning*) ou Planejamento dos Recursos da Empresa (CORRÊA *et al.*, 2001). Esses sistemas são capazes de atender às necessidades de informação de diversas áreas das empresas, sendo basicamente composto de módulos que atendem a necessidade de informações para apoio à tomada de decisões de outros setores que não apenas aqueles ligados à

manufatura a partir de uma base de dados única e não redundante (GOULART, 2000).

3.1.6.2.2 HPP (*Hierarchical Production Planning*)

A segunda abordagem computacional a aparecer, depois do MRP, foi o HPP ou Planejamento Hierárquico da Produção. Surgiu mais recentemente, em 1975, mas ainda é relativamente pouco desenvolvida (RESENDE & SACOMANO, 1997), e por isso será pouco discutida nesse trabalho.

Essa estrutura divide o PCP em planejamento estratégico, planejamento tático e controle operacional.

O planejamento estratégico envolve a definição de objetivos de longo prazo, e é de responsabilidade da alta direção da empresa.

O planejamento tático, de alcance de médio prazo, envolve o gerenciamento de níveis elevados e médios, e está preocupado com a utilização efetiva de recursos existentes em uma dada situação de mercado.

Finalmente, o controle operacional envolve ações de curto prazo, tipicamente executadas pelos gerentes de níveis inferiores e pessoal de execução, com o objetivo de levar adiante de forma eficiente as atividades do dia-a-dia da organização.

O sistema HPP enfatiza a minimização dos custos e a eficiente utilização da capacidade.

Segundo KENNETH *et al.* (1995), o paradigma HPP tem se tornado uma abordagem de PCP mais aceitável em ambientes de empresas do porte médio para grande. No entanto, em muitas situações essa abordagem não é apropriada.

Nesse trabalho não se abordará a filosofia HPP em maiores detalhes, já que ela é menos disseminada e de menor aplicação, pois para NEWMAN & SRIDHARAN (1995) os principais sistemas de PCP são o MRP II, o JIT e o OPT.

Para uma maior compreensão sobre a abordagem HPP, incluindo sua história, seu funcionamento e em que situações é melhor utilizada, consultar KENNETH *et al.* (1995).

3.1.6.2.3 OPT (*Optimized Production Technology*)

É a abordagem computacional mais recente e trata-se de um *software* de programação da produção criado no início da década de oitenta pelo Dr. Eliyahu Moshe Goldratt, um físico israelense, ao utilizar uma técnica de prever o comportamento de um átomo cristalino aquecido, para otimizar o grande número de variáveis de um problema de programação da produção (PIRES, 1995).

O OPT (*Optimized Production Technology*) ou Tecnologia de Produção Otimizada pode ser descrito como sendo uma abordagem de gestão da produção, orientada por gargalos produtivos e baseada em uma técnica de programação da produção que utiliza um software específico que se insere no contexto do Gerenciamento das Restrições (GOULART, 2000).

O OPT é o programa que viabiliza a teoria do Gerenciamento das Restrições. A premissa principal da OPT, segundo GOLDRATT & COX (1988) *apud* GOULART (2000), é que a meta de qualquer organização é o lucro e, baseando-se nessa premissa, propuseram uma metodologia racionalizadora do sistema produtivo. Dentro desse enfoque, a manufatura contribui de três maneiras distintas para o atendimento dessa meta: agilizando o fluxo de materiais, reduzindo os estoques e reduzindo as despesas operacionais.

Segundo RESENDE & SACOMANO (1997), um dos pontos considerado mais forte do sistema OPT refere-se a forma de programação das atividades. Para GOULART (2000), a ferramenta OPT trata o PCP como sendo orientado pelos chamados gargalos da produção, que são os recursos produtivos que limitam a capacidade produtiva do sistema como um todo, ou seja, os recursos em que a demanda imposta é maior que a sua capacidade de processamento.

Esses recursos gargalos por serem limitantes do processo produtivo, devem ser tratados de maneira especial, de forma que as decisões em torno de todos os outros recursos do sistema estejam submetidas às decisões tomadas em relação aos recursos gargalos.

Seu sistema de programação de atividades, que combina algoritmos de programação finita com programação infinita, gera os programas para os vários recursos produtivos da empresa, sendo que os recursos anteriores aos gargalos são

‘puxados’ (programação para trás) e os recursos posteriores são ‘empurrados’ (programação para frente) de acordo com as saídas do gargalo.

Para CORRÊA & GIANESI (1994), o OPT é composto de pelo menos dois elementos fundamentais: sua “filosofia” (dada pelos seus nove princípios, apresentados a seguir) e por um software “proprietário” (já comentado).

Os nove princípios básicos, segundo os mesmos autores, são:

- 1) Balancear o fluxo e não a capacidade;
- 2) A utilização de um recurso não gargalo não é determinada por sua disponibilidade, mas por alguma outra restrição do sistema, por exemplo, um gargalo;
- 3) Utilização e ativação de um recurso não são sinônimos;
- 4) Uma hora ganha em um recurso gargalo é uma hora ganha para o sistema com um todo;
- 5) Uma hora ganha em um recurso não gargalo não é nada, é apenas uma miragem;
- 6) O lote de transferência pode não ser, e não deveria ser, igual ao lote de processamento;
- 7) O lote de processamento deve ser variável e não fixo;
- 8) Os gargalos não só determinam o fluxo do sistema, como também definem seus estoques;
- 9) A programação das atividades e a capacidade produtiva devem ser consideradas simultaneamente e não seqüencialmente. Os *leadtimes* são resultados da programação e não pode ser assumido a priori.

Esses nove princípios são, para CORRÊA & GIANESI (1994), tão intuitivos e úteis para as organizações que pretendem atingir seu objetivo principal que o OPT contempla, ganhar dinheiro. Isso se dá porque esses princípios auxiliam o processo de tomada de decisão e, até certo ponto, prescindir o uso do *software*.

Com base nesses nove princípios, o OPT faz a programação, e sua sistemática é comparada com uma analogia chamada tambor-pulmão-corda (*drum-buffer-rope*), que será descrita a seguir (segundo RESENDE & SACOMANO, 1997):

O OPT começa a programação identificando o recurso gargalo. Esse é o ponto em que é necessário bater o tambor, ou seja, é o ponto que dita o ritmo de todo o sistema produtivo.

Em seguida, o OPT carrega o gargalo de acordo com o total da demanda de trabalho, para atingir o máximo fluxo e, simultaneamente, estabelece a melhor seqüência para os trabalhos, levando em consideração as datas dos pedidos.

O gargalo é protegido contra as possíveis incertezas por meio do estoque por tempo de segurança (*time-buffer*), pois os materiais que passam por esse estoque vão estar sempre mudando, mas, terão no mínimo o tempo de segurança estabelecido.

É necessário programar e controlar a utilização dos recursos não gargalos. Os recursos não-gargalos que vêm depois dos gargalos, são controlados diretamente, já que só podem processar o que liberado e na seqüência liberada pelo gargalo. Além disso, os gargalos controlam os estoques do sistema produtivo, amarrando-se uma corda inelástica que liga o *time-buffer* à operação inicial do sistema, com a função de sincronizar as chegadas de matérias-primas de acordo com as necessidades futuras de chegada de material nesses *time-buffers*, evitando, assim, acúmulo de estoques acima dos níveis predeterminados. Toda essa sincronização refere-se ao tambor-pulmão-corda.

Com relação as principais vantagens do OPT, pode-se dizer que o sistema possui uma vocação especial para auxiliar as empresas na redução dos *leadtimes* e estoques. O OPT tem-se mostrado capaz de reduzir o estoque em processo na ordem de 40 a 75% e o lead time em até 30%, segundo CORRÊA & GIANESI (1994).

Além disso, o OPT ajuda as empresas a focalizarem suas atenções em seus problemas e não incentiva a desperdiçar esforços em problemas que não modificam o resultado do recurso gargalo.

Também como vantagem, os autores colocam como resultados de implantação rápidos e a capacidade de utilizar o OPT como um simulador da fábrica.

No entanto, algumas de suas desvantagens estão no fato de ser um sistema que centraliza a tomada de decisão, um sistema “proprietário” não barato e, por não ser público o algoritmo, cria uma dependência da empresa usuária com apenas um fornecedor do sistema.

Apesar dessas dificuldades, suas aplicações são amplas, em variados setores empresariais e em diferentes países, e os resultados têm sido satisfatórios. Contudo, a amostra de usuários ainda é pequena para que se possa afirmar que o OPT é de uso geral e de bom desempenho (CORRÊA & GIANESI, 1994).

3.1.6.2.4 Planejamento e Controle de Projetos

Esse tópico preocupa-se com o PCP em ambientes produtivos que tratam de operações de projetos, envolvendo atividades complexas, freqüentemente de grande escala, com início e fim definidos e que usam um conjunto definido de recursos.

Os projetos são de variadas formas e tamanhos, mas todos os projetos caracterizam-se por ter um objetivo, um certo grau de complexidade, freqüentemente unicidade e incerteza, sendo de natureza temporária, passando por algumas fases.

Segundo SLACK (1997), o gerenciamento de projeto possui cinco estágios, dos quais quatro são relevantes para o planejamento e controle do projeto, A saber:

- 1) Entender o ambiente do projeto: é importante, pois o ambiente influencia a forma como o projeto é levado a diante porque é a principal determinante da incerteza que circunda um bom projeto;
- 2) Definição do projeto: é necessário para que o gerenciamento do projeto possua metas e objetivos claros;
- 3) Planejamento do Projeto: é necessário, pois expõe o custo e a duração do projeto, assim como determina o nível de recursos que será necessário. Também ajuda a alocar o trabalho e a monitorar o progresso, assim como a avaliar o impacto de quaisquer mudanças sobre o projeto. Normalmente composto de cinco estágios: identificar as atividades dentro de um projeto, estimar tempos e recursos para as atividades, identificar os relacionamentos e dependências entre as atividades, identificar as limitações de programação e preparar o programa;
- 4) Execução Técnica: refere-se à operacionalização do projeto em si;
- 5) Controle do Projeto: significa monitorar com o projeto está progredindo, avaliar seu desempenho, comparar com o plano, e caso haja desvios, tomar providências para que o projeto volte a atender ao plano.

Para o PCP de projetos, são comuns os diagramas de rede, que ajudam os gerentes a lidar com sua complexidade e sua natureza temporal, sendo particularmente úteis na avaliação da duração total de um projeto e do grau de flexibilidade ou de folga das atividades dentro do projeto (SLACK, 1997).

A mais simples técnica é o tradicional gráfico de Gantt (ou gráfico de barras). O método mais difundido é o Método do Caminho Crítico (*Critical Path Method - CPM*). Esse método modela o projeto, esclarecendo o relacionamento entre suas atividades. Um projeto desenhado em CPM normalmente possui várias seqüências de atividades que levam ao final do projeto. Nesse sentido, o ponto mais importante nesse método é a identificação do caminho crítico, ou seja, é o caminho que contém a seqüência mais longa de atividades. Nesse caminho, qualquer atraso atrasará o projeto todo, sendo o foco das atividades de controle.

Para a utilização de CPM em um sistema de PCP de uma fábrica que executa projetos, é necessária a introdução da restrição de recursos (por exemplo a capacidade dos centros de produção) e a possibilidade de administrar a execução de diversos projetos simultaneamente, via computador (RESENDE & SACOMANO, 1997).

Vale observar que, segundo SLACK (1997), esse método utiliza uma forma simples de estimar o tempo das atividades. Uma abordagem alternativa de estimativa de tempo é oferecida pela técnica PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) ou Técnica de Revisão e Avaliação de Programas, a qual utiliza três tipos de estimativas de tempo (otimista, mais provável e pessimista), para uma abordagem probabilística para avaliação de erro.

Possui seus maiores ganhos em ambientes altamente incertos, pois reconhece que as durações das atividades e os custos em gerenciamento de projeto não são determinísticos (fixos) e sim probabilísticos.

3.1.6.3 *Just-in-Time* e Manufatura Enxuta

Surgido no Japão no princípio da década de sessenta nas linhas da Toyota Motors Company, o sistema JIT (*Just-in-Time*), ou produção no momento certo, foi concebido pelo Sr. Taiichi Ohno, antigo vice-presidente da empresa, segundo RESENDE & SACOMANO (1997).

Os autores afirmam que a idéia básica que repousa o sistema JIT é simples: fabricar e entregar produtos no momento exato a serem vendidos, submontá-los no momento de montá-los nos produtos acabados, fazer peças no momento exato de entrar nas submontagens e, finalmente, adquirir materiais no momento de serem transformados em peças fabricadas. Dessa forma, o JIT deseja atender a demanda instantaneamente, com qualidade perfeita, e sem desperdícios. Entretanto, isso é muito mais um objetivo do que uma meta realística a curto prazo (SLACK, 1997). De qualquer forma, o JIT procura produzir componentes e produtos no momento requerido pelos clientes, não antes, nem depois.

Para PIRES (1995), o sistema JIT consiste de três elementos básicos: um sistema de gerenciamento da produção, um sistema de garantia da qualidade e um sistema de manutenção preventiva total. Além disso, existem três conceitos fundamentais: o Kanban (sistema de controle da produção), o sistema de planejamento da produção e a filosofia global de gerenciamento.

Seu objetivo principal é a minimização dos desperdícios, principalmente minimizar (eliminar quando possível) elementos ou atividades que não agregam valor ao produto, tais como retrabalhos, estoques intermediários, tempos improdutivos, filas de materiais, produção além do programado, tempo de espera do operador, produção de peças defeituosas, preparação de máquinas e movimentação de materiais (PIRES, 1995 e SAMOMANO & RESENDE, 1997).

Assim, para o JIT, tudo que não é produção é considerado perda e qualquer coisa além da quantidade mínima de equipamento, espaço da fábrica, materiais, peças e mão-de-obra que são essenciais a produção, é considerado perda ou desperdício.

Nesse sentido, na filosofia do JIT o estoque é considerado o pior dos desperdícios, não simplesmente pelos juros do capital empatado, mas por esconder todas as perdas que ocorrem na produção, como problemas de qualidade, altos tempos de preparação de máquina para troca de produtos e falta de confiabilidade do produto. Isso dá ao JIT a capacidade de promover o aprimoramento contínuo da produção, pois, ao diminuir os estoques e permitir que os problemas na produção sejam evidenciados, é possível que a melhoria do processo possa ocorrer mais facilmente.

Segundo CORRÊA & GIANESI (1994), o JIT diferencia-se da abordagem tradicional de administrar a produção nos seguintes aspectos:

- 1) Os estoques são considerados nocivos;
- 2) Coloca ênfase na redução dos lotes de fabricação por meio da redução dos tempos de preparação de equipamentos;
- 3) Assume a meta de eliminação de erros, não os considerando como inevitáveis;
- 4) Enfatiza o fluxo de materiais, ao invés da maximização da utilização da capacidade;
- 5) Transfere as responsabilidades das funções de balanceamento das linhas, controle da qualidade e a manutenção preventiva à mão-de-obra direta, deixando a mão-de-obra indireta as funções de apoio e auditoria;
- 6) Enfatiza a ordem e a limpeza da fábrica como pré-requisitos fundamentais para o atingimento dos objetivos pretendidos.

Muitas técnicas do JIT referem-se diretamente ao PCP, como (SLACK, 1997):

- A programação puxada: coloca a responsabilidade de solicitar a entrega de materiais na opera cliente ao invés da operação fornecedora;
- O sistema de controle Kanban: são objetos de controles como cartões, os quais governam a movimentação de materiais entre estágios, assim como a produção de componentes para o estoque;
- A programação nivelada: procura suavizar o fluxo de produtos da produção, por meio da redução do período em que uma determinada sequência de produção é repetida;
- O lote econômico de produção unitário: busca garantir um fluxo suave do mix de produtos necessários;
- A sincronização: é o processo pelo qual o ritmo da produção é regularizado para produtos de alto volume;

Assim, as metas colocadas ao JIT em relação aos vários problemas de produção são (CORRÊA & GIANESI, 1994):

- Zero defeitos;
- Tempo zero de preparação (setup);
- Estoque zero;
- Movimentação zero;
- Quebra zero;
- Leadtime zero;
- Lote unitário (uma peça).

Deve-se observar que o JIT não adapta-se perfeitamente à produção de muitos produtos diferentes, pois isso requer extrema flexibilidade em dimensões que não são conseguidas com o JIT. Além disso, é desejável que o *layout* de produção seja o celular, de modo a tornar o processo mais eficiente, reduzir a movimentação e o tempo gasto com preparação de máquina.

Embora o JIT e o MRP possam ser vistos como abordagens bastante diferentes de PCP, eles podem ser combinados para formar um sistema híbrido. Há várias formas de combiná-los, sendo que cada uma busca explorar vantagens relativas do MRP e o JIT (SLACK, 1997).

Por fim, cabe observar que os conceitos do JIT estão atualmente sendo difundidos via a abordagem conhecida como *Lean Manufacturing*, ou Produção Enxuta. Esse termo surgiu de estudos do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) para representar toda uma nova filosofia de manufatura baseada em técnicas originalmente nascidas principalmente no Japão, sendo uma maneira de se compreender e organizar, à forma da cultura manufatureira ocidental, diversos dos conceitos criados ou adaptados pelos japoneses ao longo de sua busca de mecanismos para competir com as empresas ocidentais, principalmente a filosofia do JIT e o TQC (*Total Quality Control*) (SANTA EULALIA *et al.*, 2000).

Semelhantemente ao JIT, seu conceito parte do princípio de que há desperdício em todos os lugares em uma organização e que a *Lean Manufacturing* surge como um antídoto para se fazer cada vez mais com cada vez menos, e cada vez mais oferecer aos clientes o que eles realmente desejam. O objetivo é tornar as empresas mais flexíveis e capazes de responder efetivamente às necessidades dos clientes e ainda conseguir desenvolver, produzir e distribuir produtos com menos

esforço humano, espaço, recursos, tempo e despesas globais (WOMACK & JONES, 1994).

3.2 Gestão da Demanda

A seguir, serão apresentados os principais conceitos relacionados ao processo de Gestão da Demanda.

3.2.1 Razões para Gerir a Demanda

VOLLMANN *et al.* (1997) consideram a Gestão da Demanda como sendo uma atividade iterativa que se responsabiliza por coletar e coordenar todas as demandas potenciais sobre a capacidade manufatureira de uma empresa, tratando as interações do dia-a-dia entre consumidores e a companhia.

Segundo PROUD (1999) e CORRÊA *et al.* (2001), o conceito de Gestão da Demanda (GD) não é muito disseminado e explorado, possivelmente por não ser tão simples. O raciocínio mais usual para que as empresas não o utilizem pode ser descrito pela seguinte explicação: quando se cogita em administrar um processo, pressupõe-se normalmente que ele esteja, de alguma forma, sob o controle de quem o administra. Isso ocorre com a administração da produção ou administração de suprimentos e em outros processos administráveis. No entanto, a demanda é oriunda do ambiente externo à organização, estando, em grande parte, fora de seu controle e podendo variar ao sabor das forças mercadológicas. Dessa forma, PROUD (1999) e CORRÊA *et al.* (2001) discutem que é fato corriqueiro nas empresas as pessoas se perguntarem como é possível administrar a demanda de mercado e, por consequência, como um processo de Gestão da Demanda pode se estabelecer em uma empresa.

Para esses autores e MELNYK & CHRISTENSEN (2001a), a demanda de alguma forma pode ser tratada ao observar-se os quatro pontos abaixo:

- I. Para atender variações de curto/médio prazo na demanda, pouquíssimas empresas possuem uma flexibilidade em seu sistema produtivo de forma que possa alterar substancialmente, de forma eficiente, seus volumes ou mix de produção de um período para o outro. Essa ágil reação da capacidade é uma boa alternativa quando a empresa possui equipamentos prontamente disponíveis e flexíveis para perseguir a demanda, ou uma força de trabalho treinada multifuncionalmente ou facilmente recrutada e treinada. No entanto, normalmente as empresas não são capazes de alterar sua capacidade com a agilidade demanda pelo mercado. Isso se aplica em

situações em que os custos de alteração da capacidade são demasiadamente elevados ou representam uma opção insustentável, como contratar funcionários para ganhos de capacidade no curto prazo. Nessas situações, as empresas devem optar pela Gestão da Demanda;

- II. Em muitas empresas, uma parte da demanda é oriunda de seu próprio ambiente interno, como de outras sub-divisões ou subsidiárias, sendo possível que se trate dessas demandas. Assim, apesar de a decisão final do cliente ser externa, a demanda não é inteiramente criada fora da empresa;
- III. É possível, em alguns casos, que as empresas negociem com seus clientes parceiros a quantidade e momento da demanda por eles produzida, permitindo assim, que a empresa obtenha condições melhores para sua produção. Na situação de indisponibilidade de capacidade, discute-se datas e quantidades com os consumidores em paralelo com reprogramações de produção, verificando possibilidades de ajustes, de forma que a capacidade possa atender ao mercado;
- IV. A demanda para alguns tipos de empresas não é totalmente rígida e não-influenciável, podendo ser modificada, criada ou até extinta por meio de ações de marketing, como promoção, propaganda, divulgação, localização dos produtos, estabelecendo novos patamares de preços e influenciando o comportamento de seus vendedores e representantes, como estabelecendo sistemas de cotas, bonificações e comissões de vendas, entre outras ações. Assim, a Gestão da Demanda reconhece que a empresa pode manipular e moldar a demanda. Ao invés de passivamente aceitar as mudanças de demanda, tenta-se alterar a demanda de forma que melhor se ajuste em termos de quantidade e tempo com a realidade da capacidade da empresa.

Esses pontos evidenciam que a demanda pode e necessita ser tratada nas empresas, e justamente pela falta de trivialidade em lidar com a demanda, é que é necessário criar mecanismos ou processos para melhor geri-la, ou seja, é necessário que as necessidades dos clientes sejam determinadas e satisfeitas, pois, segundo VOLLMANN *et al.* (1993), quando bem desenvolvido, o processo de Gestão da Demanda traz benefícios significativos. Esses benefícios são basicamente decorrentes de um planejamento adequado das demandas geradas internamente e externamente, significando que a capacidade da empresa pode ser melhor planejada e

controlada, as promessas de prazos podem ser mais realistas e as atividades de distribuição física podem ser melhoradas significativamente (VOLLMANN *et al.*, 1997). Isso implica em, ao mesmo tempo, obter ganhos em custos para a empresa e melhor atendimento do mercado.

Dessa forma, para PROUD (1999), a idéia de Gestão da Demanda é bem razoável e repleta de precedentes conceituais e práticos. Assim, cabe nesse momento uma definição desse processo.

3.2.2 Definição

A demanda é a faísca que faz a ignição de todo o sistema econômico de uma empresa (PROUD, 1999). A palavra demanda (segundo o dicionário APICS, oitava edição) significa uma necessidade por um produto ou por um componente particular. A demanda pode ser oriunda de várias fontes, como ordens de clientes, previsões, uma necessidade de transferência interplanta ou pelas necessidades colocadas pelos armazéns. Tratando-se de produtos acabados, os dados de demanda são geralmente diferentes dos dados de vendas, pois a demanda não necessariamente resulta em vendas.

A Gestão dessa Demanda, segundo definição da APICS “é a função de reconhecimento de todas as demandas por produtos e serviços para atender o mercado”. Ela envolve a realização de atividades necessárias para estimular a demanda ocorrer, priorizar a demanda quando a empresa possui restrições de fornecimento, bem como atividades de previsão, de recebimento de pedidos, de promessa de prazos, e de determinação de necessidades distribuição. Uma Gestão da Demanda adequada facilita o planejamento e o uso de recursos objetivando resultados rentáveis para o negócio (APICS, 1995).

Semelhantemente, CHASE & AQUILANO (1995) colocam que a Gestão da Demanda tem como objetivo coordenar e controlar todos os fatores da demanda para que o sistema produtivo possa ser utilizado com eficiência e para que os prazos de entrega de produtos sejam cumpridos. Ainda discutem que, em curto prazo, a Gestão da Demanda é útil para se determinar os recursos necessários na produção, tais como matéria prima, máquinas e mão de obra. No longo prazo, a Gestão da Demanda serve

como base para decisões estratégicas, tais como criação de novos produtos ou ampliação das instalações.

Por meio da Gestão da Demanda, toda demanda potencial sobre a capacidade de produção de uma empresa é coletada e coordenada. Essa atividade administra dia-a-dia as interações entre clientes e a empresa (VOLLMANN *et al.*, 1997).

Dessa forma, o processo de Gestão de Demanda fornece as informações iniciais para a produção, visando sempre identificar as fontes de demanda, as tendências de mercado e os fatores econômicos que influenciam a demanda, representando o canal de comunicação entre o Planejamento Agregado da Produção e o mercado (LENZA, 2000).

3.2.3 Principais Atividades

Para PROUD (1999), o processo de Gestão da Demanda inclui esforços em basicamente quatro áreas: previsão da demanda, comunicação com o mercado, influência sobre a demanda, e priorização & alocação. CORRÊA *et al.* (2001) e VOLLMANN *et al.* (1997) estendem essas quatro áreas para oito, incluindo a promessa de prazos de entrega, a entrada de ordens de clientes, o planejamento da distribuição e o planejamento do nível de serviço ao cliente.

É por meio desses processos que as áreas de Vendas e Marketing inserem informações do mercado no processo de MRP II. A seguir, essas oito principais atividades da Gestão da Demanda serão melhor discutidas conforme CORRÊA *et al.* (2001), PROUD (1999) e VOLLMANN *et al.* (1997):

I. Prever a Demanda: esse processo é possivelmente o mais importante (especialmente para empresas MTS e ATO), porém nunca uma previsão é absolutamente correta. Para tal, existem sistemas de previsão de vendas, que são conjuntos de procedimentos de coleta, análise e tratamento de informações, que tem o objetivo de gerar uma estimativa de vendas futuras, em unidades de produtos e de tempo. Isso normalmente envolve manter uma base de dados de histórico de vendas, assim como informações que expliquem suas variações e o comportamento da demanda (CORRÊA *et al.*, 2001);

II. Comunicar com o Mercado: refere-se à uma função que é muito negligenciada pelas empresas, pois normalmente as atividades de vendas estão

dissociadas das atividades de trazer informações sobre os cliente e o mercado em uma base contínua e permanente. Essas atividades não fazem parte da cultura dos vendedores e representantes das empresas em geral, pois a eles é dada somente a função de vender. Normalmente, esses profissionais não são capacitados para tal e, muito menos, estão relacionados à mecanismos de incentivos, reconhecimento ou remuneração que estejam vinculados à essas tarefas de comunicação como o mercado. Isso leva a situação pobre, em que as previsões somente são realizadas com base em históricos e em conhecimento de pessoas que mantém pouco ou nenhum contato com o mercado (CORRÊA *et al.*, 2001);

III. Influenciar a Demanda: Conforme já comentado, em diversas situações as empresas não precisam aceitar a demanda, podem de alguma forma influenciá-la. A comunicação com o mercado leva ao conhecimento e o conhecimento à influência. Isso pode ser realizado de várias formas, como a força de vendas negociando volumes, tempo e mix com o mercado, a área de marketing pode utilizar propaganda, preços, incentivos aos vendedores e clientes, dentre outras formas;

IV. Prometer Prazos: A Gestão da Demanda é fundamental para que o cálculo de disponível para promessa (ATP – *Available to Promise*) ocorra eficazmente. Seu cálculo basicamente leva em consideração o plano de produção (que é realizado com base na Gestão da Demanda), os estoques disponíveis e os pedidos já confirmados para determinar o quanto pode ser prometido ao mercado período a período. A forma de calcular ou estimar os prazos de entrega varia de acordo com o tipo de produção (MTS, MTO e ATO);

V. Priorizar e Alocar: Em casos de falhas em algum planejamento que resulte em uma situação que nem toda a demanda do cliente pode ser satisfeita, é preciso decidir quais clientes serão atendidos totalmente ou parcialmente e quais precisarão esperar. Essa decisão é de responsabilidade da área de vendas e marketing, devendo ser operacionalizada por meios de mecanismos da Gestão da Demanda.

VI. Entrar Ordens de Clientes: Aceitação e abertura de uma ordem de cliente para uma certa quantidade de produtos a ser entregue em uma data especificada;

VII. Planejar a Distribuição: As atividades de distribuição são planejadas com base nas informações desenvolvidas pela Gestão da Demanda, como a definição de promessa de datas de entregas para clientes, de remessas para ressuprimento de estoques, abastecimentos interplantas, dentre outras, definindo-se o que se chama de programas de transportes. As informações utilizadas para o MPS também podem ser integradas com o planejamento de transportes. Além disso, a capacidade de estocagem e transportes e outros recursos que operam dentro da função distribuição em uma base diária, podem também ser planejadas e controladas utilizando-se essas informações.

VIII. Planejar o Nível de Serviços aos Clientes: esse conceito relaciona-se, em termos logísticos, basicamente com a disponibilidade do produto final, principalmente em termos de tamanhos e confiabilidade dos prazos de entrega. Esses parâmetros de nível de serviço devem ser gerenciados pelas empresas diferentemente para cada um de seus mercados-alvo. O processo de Gestão da Demanda possui papel importante ao tratar as questões inerentes ao nível de serviço, como alocação de quantidades e prazos e estoques de segurança, os quais estão intimamente relacionados com um bom atendimento de mercado.

3.2.4 A Gestão da Demanda no Contexto do PCP

No escopo do PCP, a Gestão da Demanda tem um importante papel ao buscar a sincronização e comunicação entre as atividades para o mercado e o planejamento agregado da produção (FAVARETTO, 2001), ind

Para realizar suas tarefas, a Gestão da Demanda integra-se com diversas funções dentro do escopo da hierarquia de PCP. Seus relacionamentos podem ser representados pela Figura 8 a seguir:

Figura 8: Principais relacionamentos da Gestão da Demanda (VOLLMANN *et al.*, 1997).

A Gestão da Demanda faz o papel de um portal no planejamento e controle que provê a ligação com o mercado, mantendo uma conexão entre os sistemas de PCP e os clientes. Assim, as demandas iniciam ações por todo o PCP, que resultam em entregas de produtos e consumo de materiais e capacidades (VOLLMANN *et al.*, 1997). A Gestão da Demanda possui forte integração principalmente com os processos de Planejamento Agregado da Produção (ou como discutido no tópico 3.1.5, Planejamento de Vendas & Operações) e Programação Mestre da Produção. A seguir, essa integração será melhor discutida:

3.2.4.1 Integração com o Planejamento de Vendas & Operações

A ligação exata entre a Gestão da Demanda e o Planejamento de Vendas & Operações depende, até certo ponto, de como a empresa executa seu Planejamento da Produção. Se o planejamento é uma declaração trimestral de produção em dólares, ou alguma outra medida financeira, então a exigência chave do planejamento da demanda é para que este seja utilizado visando a sincronização com o objetivo trimestral. Se uma ordem de entrega para um cliente importante afeta o plano trimestral de produção, esta informação deve ser comunicada ao S&OP. Da mesma forma, uma mudança na política de estoques de distribuição pode influenciá-lo (VOLLMANN *et al.*, 1997).

O plano agregado de produção resultante do S&OP é relativamente simples quando a demanda é constante e não é simples quando a demanda varia. Para satisfazer as variações de demanda, sem incorrer em entregas atrasadas, a empresa é forçada muitas vezes a possuir estoques de produtos acabados como uma forma de antecipação de seus períodos de elevada demanda, ou ainda desenvolver uma capacidade produtiva flexível para atender às variações. Muitas vezes a melhor solução é uma combinação dessas três alternativas, conviver com alguns atrasos, estoques e flexibilidade produtiva (CRANDALL, 1998).

Nesse sentido, o S&OP oferece aos gerentes a oportunidade de explorar uma boa quantidade de decisões estratégicas em uma empresa, tais como variações na previsão de vendas, mix de produção, níveis de produção, níveis de pessoal,

capacidades equipamentos, utilização de espaço de armazéns, serviço aos clientes e o relacionamento entre marketing, produção e financeiro.

Assim, para WALLACE (2000), o S&OP é basicamente um processo de tomada de decisão que resulta em um plano global para a empresa, incluindo vendas, marketing, produção, financeiro e desenvolvimento de produtos.

Para compreender melhor como se dá a integração do S&OP com a Gestão da Demanda, é importante que seja discutido como é a dinâmica do S&OP nas empresas, ou seja, qual a seqüência de fases e decisões consideradas no S&OP e em que pontos ela interage diretamente com a Gestão da Demanda.

Para tanto, WALLACE (2000) discute que o processo todo ocupa várias pessoas de várias áreas e perdura por quase todo os períodos entre planejamentos, sendo que suas principais fases são:

1. Executar os relatórios de previsões de vendas: atualiza-se os arquivos com os dados do período que acabou, como vendas reais, produção, estoques, carteiras de pedidos e entregas. Nesse momento são geradas informações para o pessoal de marketing desenvolver suas novas previsões, incluindo dados de análises de vendas, relatórios de previsões estatísticas, e planilhas para o pessoal de vendas também realizar suas análises.

2. Planejamento da Demanda: a área comercial (marketing e vendas) revêem as informações recebidas na fase 1 e geram as novas previsões para os próximos 12 ou mais meses, incluindo lançamentos de produtos e ações de marketing planejadas.

3. Planejamento de Capacidade: são analisadas as restrições de capacidade considerando as previsões gerenciais enviadas da fase 2 e as planilhas do plano de S&OP atualizada com o planejamento do período anterior. São considerados, nesse momento, os níveis de estoques e restrições de produção, de armazenagem, distribuição e de fornecedores em termos agregados. O resultado dessa fase é a planilha de S&OP com as análises realizadas e relatórios de análise de capacidade a grosso modo e uma lista de possíveis problemas de fornecimento.

4. Reunião Pré-S&OP: é nessa fase que as decisões de balanço entre demanda e fornecimento são tomadas. São analisados os problemas e as diferenças para que recomendações sejam preparadas para a próxima fase (reunião executiva de

S&OP). Também identificam-se os problemas que não poderão ser solucionados e determinam-se como essa situação será apresentada na reunião executiva de S&OP, podendo desenvolver cenários, quando apropriados, tratando de análises de alternativas. Por fim, nessa fase estabelece-se uma agenda para a reunião executiva de S&OP e revisa-se a performance do S&OP do período anterior. Essa reunião deve incluir pessoas de todas áreas-chaves da empresa. O resultado dessa reunião é uma visão financeira atualizada do negócio, recomendações para cada família de produtos (como manter as previsões, aumentar ou diminuir os planos de vendas e de produção), impactos de lançamento de produtos analisados, recomendações de alterações de recursos (como contratar pessoas), recomendações de mudanças na estratégia de suprimentos e a agenda para a próxima fase.

5. Reunião Executiva de S&OP: é onde todas as fases anteriores convergem. É nessa fase que são validadas ou refugadas as recomendações da fase 4. Caso as sugestões não sejam aceitas, a escolha de um novo caminho é realizada. Nessa reunião participam a alta gerência, a qual tem a responsabilidade de verificar se o resultado dos S&OP está alinhado com o planejamento estratégico do negócio.

Nota-se claramente a elevada dependência entre os processos de S&OP e de Gestão da Demanda. Nesse momento é importante a discussão que tanto o S&OP e a Gestão da Demanda são processos de negócios que possuem forte integração, pois ao observar-se as etapas do S&OP, pode-se concluir erroneamente que a Gestão da Demanda é parte do S&OP. Na verdade a Gestão da Demanda realiza outras análises além das previsões concretizadas pela área comercial (marketing e vendas).

As fases 1 e 2 do S&OP representam os principais pontos de integração entre esses dois processos. Essa integração se dá basicamente com as projeções de vendas futuras. Também nas fases 4 e 5 são analisadas e aprovadas as possíveis restrições da empresa para atender as projeções de vendas e sugeridas eventuais alterações necessárias na demanda. Nesse ponto, pode-se fazer necessário uma integração com os processos de influenciar a demanda, ou com o planejamento do nível de serviço aos clientes, ou ainda ou com o processo de planejamento de distribuição.

Para PALMATIER & SHULL (1989) os principais objetivos da fase de integração da Gestão da Demanda com o S&OP são:

- Desenvolver uma previsão unificada de marketing com o plano de vendas, fazendo eventuais recomendações de ajustes, quando necessário, a outros planos de vendas pré-existent;
- Identificar grandes projetos ou grandes ordens que não fazem parte da *baseline* da demanda (ou seja, demanda normal), e definir estratégias para que gerenciar essas situações;
- Identificar mudanças em indicadores chaves, em tendências e em desenvolvimentos competitivos e analisar seus impactos e formas de tratá-los;
- Discutir o plano de introdução de novos produtos, obsolescência, mudanças de preços e promoções que causarão impacto no plano de vendas;
- Identificar e documentar os pressupostos que nortearão os planos;

Para operacionalizar esses objetivos, PALMATIER & SHULL (1989) colocam que a fase de Planejamento da Demanda no S&OP deve incluir pessoas de diversas áreas da empresa, como gerentes de vendas, gerentes de *customer services*, executivos e marketing e vendas, gerentes de produtos, gerentes de distribuição, gerentes de contas principais, gerentes de segmentos de mercado e todo o pessoal de Gestão da Demanda. Pode ser útil a participação do planejador mestre para que a comunicação com o pessoal de manufatura seja facilitada. Cada pessoa contribui com uma perspectiva única para o processo de Planejamento da Demanda.

Torna-se evidente que a Gestão da Demanda, em especial a previsão de vendas, é muito importante para o processo de S&OP. No entanto, MELNYK & CHRISTENSES (2001c) discutem que é comum muitas empresas confundirem previsão de demanda com planejamento. Eles diferenciam os dois processos da seguinte forma:

A previsão se preocupa em identificar o comportamento da demanda futura. Suas leis principais são que as previsões sempre estarão erradas em algum grau, as previsões mudam, e os responsáveis pelas previsões são os responsáveis diretos pela acurácia de seus resultados. Essas três leis afetam como as previsões poderão ser utilizadas no processo de planejamento.

O planejamento, por outro lado, é um processo em que os gerentes definem o que irão produzir no futuro, considerando suas restrições de capacidade de forma a

compatibilizar demanda com capacidade. É um processo muito influenciado pelas considerações estratégicas da empresa.

O processo de planejamento possui muitos interessados e afetados, cada um com suas próprias necessidades e expectativas. A área de marketing representa o cliente e deseja que a produção seja flexível e responsiva, a área financeira deseja que os programas gerados sejam consistentes com o suporte e os objetivos financeiros da empresa, a área de compras está preocupada com o impacto dos planos na capacidade de suprimentos, e a alta gerência deseja ver planos que ajudem a atingir os objetivos estratégicos da empresa. Assim, o processo de planejamento deve ser visto como um processo de negociação que direciona as necessidades dos vários interessados e gera um acordo interno para ação, por exemplo, em forma de um S&OP. Uma vez estabelecidos, os planos definem responsabilidades e objetivos para as várias partes envolvidas. Nesse ambiente, os autores consideram que a previsão é somente um *input* do planejamento, não mais do que isso (MELNYK & CHRISTENSES, 2001c).

Os mesmos autores afirmam que é muito importante reconhecer os perigos que residem utilizar a previsão para direcionar o processo de planejamento. Deve-se sempre lembrar que a previsão possui erros e não é constante, podendo criar instabilidades no sistema produtivo com todos seus problemas associados. Assim, não se pode deixar as previsões direcionar cegamente o processo de planejamento.

3.2.4.2 Integração com a Programação Mestre da Produção

O papel do planejador mestre na dinâmica empresarial é harmonizar ou sincronizar quantitativamente e temporalmente a demanda real e a demanda prevista com os níveis de produção de uma empresa (PROUD, 1999).

Segundo VOLLMANN *et al.* (1997), a interação entre a Gestão da Demanda e o Programa Mestre da Produção (MPS) é freqüente e detalhada. Os detalhes dessa interação variam significativamente em função das tipologias de produção que foram abordadas no tópico 3.1.2 (tais como MTS, ATO e MTO). No entanto, em qualquer tipologia prevalece o conceito de que as previsões são consumidas no tempo por ordens reais de clientes, ou seja, os pedidos de clientes vão abatendo as quantidades previstas na medida que vão sendo confirmados.

Os autores colocam que, para o caso de empresas atuando em ambiente MTO, pode-se dizer que a atividade principal é acompanhar as datas de entrega programadas para o cliente, o que deve ser tratado no MPS.

Da mesma forma, em um ambiente ATO uma tarefa chave é fornecer prazos de entrega viáveis ao cliente e que possam ser efetivamente cumpridos pela empresa. Normalmente existem várias ordens em carteira para vários períodos no futuro. Para ambos os casos, o MPS usa o conceito de ATP (*Available to Promise*) para gerenciar a conversão do que foi previsto para a entrada de pedidos em carteira (VOLLMANN *et al.*, 1997).

Já em um ambiente MTS, a Gestão de Demanda não trata a determinação de datas de entrega de produtos, já que se pressupõe que os produtos finais estão disponíveis no estoque. Quando estes ainda não estão disponíveis, deve-se, então, levantar e informar ao cliente qual a quantidade do pedido que pode ser entregue imediatamente e quanto tempo levará para o cumprimento total da ordem.

Independentemente da tipologia de produção assumida por uma empresa, PROUD (1999) afirma que o desafio o planejador mestre em uma empresa é obter o balanço entre o fornecimento do produto com a demanda do produto. A representação desse papel pode ser descrita pela gangorra da Figura 9 a seguir.

Figura 9: Balanço entre demanda e fornecimento (PROUD, 1999).

Em um mundo perfeito, a gangorra é paralela ao solo, sendo que o fornecimento atende a demanda equilibradamente. Quando a demanda modifica, o suprimento instantaneamente se ajusta de uma forma que mantenha o sistema em perfeito balanço. No entanto, no mundo real a demanda modifica de formas

imprevisíveis, fazendo com que o equilíbrio desapareça. Essa situação requer que um planejador mestre realize ajustes para restabelecer o equilíbrio (PROUD, 1999).

Quando a demanda por produtos é maior que o fornecimento, as opções são aumentar o fornecimento de produtos (obtendo mais materiais e recursos) ou diminuir a demanda (não atender ou modificar as datas de algumas ordens de vendas). Já para o caso em que o fornecimento é maior do que a demanda, é possível aumentar a demanda (energizar a força de vendas, realizar uma promoção, desconto no preço etc.), ou diminuir o fornecimento do produto ou os materiais e capacidades necessárias para produzi-los (parando ou eliminando produção).

As modificações desse balanço entre a demanda e o fornecimento, diminuindo e aumentando no decorrer do tempo, podem ser representadas pela Figura 10. Ela mostra as flutuações no tempo em forma de uma “curva de serrote”.

Figura 10: Curva de Serrote (PROUD, 1999).

Em empresas com manufaturas rentáveis, a meta é geralmente estabilizar a produção nivelando o carregamento da fábrica, enquanto a empresa se adere a demanda de mercado (PROUD, 1999).

As empresas que tentam amortecer a demanda com medidas artificiais geralmente falham. Por exemplo, PROUD (1999) comenta que a tática de congelar o programa e colocar limites nos volumes das ordens de vendas do pessoal comercial pode causar mais problemas do que soluções.

A melhor alternativa é instalar “absorvedores de impactos” sob o serrote, veja a Figura 11.

Figura 11: Equilibrando a demanda com o fornecimento utilizando amortecedores (PROUD, 1999).

Os estoques na forma de produtos finais, por exemplo, são uma forma tradicional de absorver impactos, acomodando mudanças na demanda e no fornecimento. A flexibilidade (na produção, na engenharia, em vendas e em marketing) é capaz de atender as flutuações sem grandes problemas. Além disso, se a produção não pode ser muito alterada e os estoques são restritos, descontos e outros influenciadores comerciais podem cooperar com o problema de balanço.

Para facilitar o balanço que o planejador mestre busca entre a empresa e o consumidor em qualquer tipologia de produção, pode-se usar (segundo VOLLMANN *et al.*, 1997) os chamados *time fences* ou períodos de congelamento de produção. Os *time fences* definem em quais períodos no horizonte de tempo não se é permitido alterações no MPS (*frozen period*), em quais são permitidas alterações sob certas circunstâncias (*slushy period*), ou em quais períodos se é livre para quaisquer modificações (*liquid period*). Dessa forma, a autoridade para promover alterações, bem como a forma em que o MPS é estabelecido, diferem entre as três áreas da Figura 12 a seguir. Os limites da figura fornecem as linhas gerais para auxiliar o programador mestre (aquele responsável pelo MPS) a estabelecer seus programas, definindo quando que uma previsão se tornará uma ordem de cliente de verdade (VOLLMANN *et al.*, 1997).

Considerando o exemplo da parte MTO (a qual está hachurada), a área da figura do lado direito superior representa as ordens previstas, enquanto a área esquerda inferior as ordens de clientes já confirmadas. No exemplo MTO, nota-se que o MPS buscará tender basicamente ordens reais de clientes, podendo ser bastante flexível por estar em grande parte na área *liquid* e *slushy*. No outro extremo, em um

caso MTS, existem poucas ordens de clientes, pois a demanda é satisfeita a partir dos estoques. Assim, o planejador mestre deve se preocupar em formar os estoques para atender as ordens previstas, com seu programa totalmente na área *frozen*. Isso significa que sua produção possui pouca flexibilidade e ele necessita de um programa de produção congelado para otimizar suas operações.

Figura 12: Os *Time Fences* do MPS – Previsões consumidas por ordens (VOLLMANN *et al.*, 1997).

Assim, vê-se que o planejador determina a produção com base em ordens ou em previsões. Para o caso de previsões, duas preocupações devem existir:

Primeiro, para serem úteis ao planejador mestre, as previsões devem ser expressas em termos de itens (ou famílias de produtos), quantidades e datas. Uma previsão de 10 milhões de reais em receitas de vendas é de pouca valia para uma empresa multiprodutos, quando se deseja programar a produção. Para esse caso, a previsão tem que ser “quebrada” ou desagregada em seus itens manufaturáveis.

E segundo, o planejador mestre tem que saber a data desejada de entrega dos produtos, sendo que a diferença entre a data de entrega e a de liberação da ordem de produção depende do ambiente de negócio e tipologia de produção da empresa (PROUD, 1999).

Além disso, o planejador deve estar atento às incertezas do resultado das previsões. Os tipos de incertezas de previsões tratados pelo processo de Gestão da Demanda diferem de empresa para empresa. No entanto, um aspecto do

relacionamento entre o MPS e a Gestão da Demanda é que esta fornece condições de aquele estabelecer estoques para amortecer tais incertezas (VOLLMANN *et al.*, 1997).

Em ambientes MTS, por exemplo, as incertezas são grandes quanto as previsões de cada armazém ou centro de distribuição. Nesse caso, níveis de estoques de segurança devem ser estabelecidos, de forma que o nível de serviços desejado ao mercado possa ser garantido (VOLLMANN *et al.*, 1997).

3.2.4.3 Integração com Gestão dos Estoques

Estoques são pulmões de proteções da empresa. MELNYK & CHRISTENSEN, (2001a) colocam que existem três tipos de pulmões: em forma de *leadtimes* (as empresas aumentam seus *leadtimes* planejados de forma a garantir uma segurança), em forma de capacidade (capacidade extra, não alocada e disponível) e em forma de estoques. Apesar das três formas serem legítimas, a mais comumente utilizada é na forma de estoques, mais especificamente, estoques de segurança.

Os estoques de segurança representam uma quantia adicional de estoque que se planeja ter em mãos para se proteger contra os efeitos dos erros da previsão. Os erros de previsão podem ser sentidos em termos de tempo (quando a demanda ocorre em um período diferente do previstos) ou em termos de quantidade (quando a quantidade demandada é diferente da prevista).

Para se determinar os estoques de segurança, três são as questões a serem consideradas, segundo WILLCOX (1997):

- *Variabilidade da demanda*: medidas pelos erros das previsões dado pela diferença entre demanda real e prevista;
- *Leadtime de ressuprimento*: se o tempo de repor estoques de produtos acabados é pequeno, pouco estoque de segurança será necessário;
- *Nível de serviço desejado*: quanto maior o nível de serviço desejado, maiores os estoques de segurança. Possuir zero estoque de segurança significa que na média 50% dos períodos não terão falta de estoques, mas os outros 50% terão.

As empresas devem tratar as táticas de estoques de segurança com grande cuidado, pois quando introduzidos, os estoques de segurança são essencialmente

permanentes. Por exemplo, se uma empresa possui 30 unidades em seu estoque de segurança e se são consumidos 5 unidades, sobram 25 unidades. Nesse momento a empresa deve se preocupar em repor seu estoque novamente até 30 unidades (MELNYK & CHRISTENSEN, 2001a).

Também, os estoques de segurança devem refletir o nível desejado de proteção, e esse nível de proteção pode ser positivo ou negativo. É comum as empresas sempre assumirem que o estoque de segurança deve ser positivo, mas nem sempre essa situação é a melhor.

Isso pode ser melhor compreendido por meio da parábola do jornaleiro. O vendedor de jornais deve adquirir uma quantidade suficiente de jornal para atender sua demanda diária. Cada jornal custa \$0,30, mas é vendido por \$0,50. O jornaleiro possui uma chance de comprar os jornais no início do dia, e se comprar além do necessário, terá que jogar fora a quantidade além, se comprar a menos, terá consumidores insatisfeitos.

O jornaleiro sabe que a demanda média diária é 100 jornais e o desvio padrão é de 20 jornais. O jornaleiro está em dúvida se compra apenas 100 jornais (sem considerar estoques de segurança), menos que 100 jornais (estoque de segurança negativo), ou mais que 100 jornais (estoque de segurança positivo).

A maioria das pessoas recomendaria que o jornaleiro assumisse um estoque de segurança positivo. É importante ressaltar que esse tipo de estoque é recomendado quando o custo de falta de estoques excede o custo em manter estoques em excesso. No exemplo do jornaleiro o cálculo desses custos é simples. O custo de falta é \$0,20 (preço de venda de \$0,50 menos \$0,30 como custo de adquirir o estoque), enquanto o custo de excesso é \$0,30 (custo do jornal para o jornaleiro). Como os custos de excesso são superiores ao de falta, verifica-se que é melhor o jornaleiro manter um estoque de segurança negativo, comprando menos de 100 jornais por dia.

Esse exemplo é demasiadamente simplista e parece irreal, mas objetiva apenas ressaltar que os erros de previsão não necessariamente levam a estoques de segurança positivo. Para que essa análise fosse mais completa, o jornaleiro precisaria considerar os custos de insatisfação ou perda dos clientes, importância estratégica do produto para seu negócio, dentre outras análises.

3.2.4.4 Integração com a Gestão da Capacidade

Segundo MELNYK & CHRISTENSEN, (2001a), para que a Gestão da Demanda possa ser efetivamente implantada, as empresas dependem de informações precisas sobre suas capacidades e carregamentos.

A empresa pode querer encorajar seus consumidores para modificar suas demandas de períodos em que a capacidade está faltando, para períodos em que a capacidade esteja disponível. Por exemplo, as empresas podem alterar o preço para cima quando a demanda é muito alta, e quando a demanda é baixa, a empresa oferece melhores condições de compra. Essa estratégia funciona bem quando o consumidor é sensível a mudança de preço.

Alternativamente, tal como em empresas aéreas e restaurantes, a empresa pode se utilizar de política de reservas para tratar a questão de administração da capacidade.

Uma outra alternativa refere-se a utilização de informações para negociar as expectativas e as ações dos clientes, buscando adaptar as disponibilidades de capacidade da empresa às demandas de mercado. Nessa situação, quando da indisponibilidade de capacidade, discute-se datas e quantidades com os consumidores em paralelo com reprogramações de produção, verificando possibilidades de ajustes, de forma que a capacidade possa atender ao mercado.

Em suma, uma boa gestão da capacidade é um pré-requisito para uma efetiva Gestão da Demanda.

3.2.5 A Gestão da Demanda e o Planejamento Estratégico da Produção

Conforme já comentado, segundo VOLLMANN (1997), no longo prazo a Gestão da Demanda serve como base para decisões estratégicas para a empresa como um todo. O conteúdo das decisões estratégicas do ambiente manufatureiro, segundo PIRES (1995), deve considerar dois tipos básicos de questões, as relativas às prioridades da manufatura e as questões referentes à estrutura e infra-estrutura da produção.

As relativas prioridades competitivas devem tratar do conjunto consistente de prioridades que a indústria terá para competir no mercado. O autor define quatro

prioridades base para a empresa: custo, qualidade, desempenho nas entregas ou em flexibilidade.

Já as questões relativas à estrutura e infra-estrutura da produção tratam, no caso de variáveis estruturais, questões como instalações industriais, capacidade, tecnologia e integração vertical, e no caso de questões infra-estruturais, abordam-se problemas da organização da produção, de recursos humanos, de gerência da qualidade, de relações com os fornecedores e com o PCP.

Nesse sentido, o comportamento da demanda, como sua volatilidade, o nível de mudanças no projeto do produto, e a taxa de introdução de novos produtos no mercado definem o mix de variedade/volume de produtos que uma empresa deve trabalhar. Em termos de prioridades competitivas, as empresas têm que lidar com a questão de administrar os custos enquanto são cobrados por demandas de entregas mais freqüentes e em menores lotes e com uma variedade de produtos cada vez maior (NEWMAN & SRIDHARAN, 1995). Dessa forma, a relação da empresa com sua demanda de mercado, incluindo o conhecimento da demanda e sua capacidade de tratá-la, irá influenciar diretamente como a empresa definirá e operacionalizará sua estratégia quanto as prioridades competitivas.

Complementarmente, as variáveis da estrutura e infra-estrutura, como tecnologia de processo disponível na empresa e sua capacidade determinam sua flexibilidade e habilidade em atender as prioridades competitivas. Como isso, nota-se que a Gestão da Demanda também irá ajudar as empresas à definirem como tratar as questões estruturais e infra-estruturais da manufatura. Essas decisões são principalmente norteadas pela previsão de longo prazo, a qual determinará para a empresa futuras necessidades de mudanças em seus processos produtivos e instalações, gestão da qualidade, dentre outros.

Uma importante discussão é observada em NEWMAN & SRIDHARAN (1995), os quais defendem que os Sistemas de PCP (discutidos no tópico 3.1.6) são o principal componente da infra-estrutura que suporta o processo de manufatura de uma empresa, selecionado segundo seu ambiente de mercado, ou seja, segundo o comportamento da demanda.

Os autores trabalham na problemática de que as características da demanda influenciam grandemente na decisão de qual sistema escolher. Para os autores os

sistemas mais comuns utilizados na prática e discutidos na literatura são os seguintes: os sistemas empurrados baseado no MRP, os sistemas puxados baseado em *kanban* (JIT) e os sistemas baseados na teoria das restrições que identificam e programam segundo os recursos gargalos (OPT).

Apesar de existir uma clara compreensão dos mecanismos e de seus benefícios, não está claro e definido na literatura como os sistemas de PCP devem ser selecionados para utilização considerando os diferentes tipos de ambientes de mercado que um processo de manufatura pode estar inserido. Também não está claro se essa análise pode ser realizada.

Uma quantidade crescente de literatura enfatiza a necessidade de uma estratégia de manufatura bem definida que seja consistente com o ambiente da empresa. NEWMAN & SRIDHARAN (1995) observa que a maioria dessas obras trata basicamente da seleção e alinhamento dos processos para atender os produtos e prioridades competitivas, e pouco abordam o desenvolvimento de uma infra-estrutura que trate da tentativa de relacionar a estratégia da empresa com as demandas de mercado, em especial os sistemas de administração da produção.

Considerando a necessidade atual de se tratar os objetivos multidimensionais da estratégia de manufatura das empresas e seus objetivos, bem como os cada vez mais complexos ambientes de mercado que as empresas se inserem, a seleção e implementação de sistemas de PCP adequados é uma questão de importância a ser tratada pelas empresas em todo o mundo.

A importância dos sistemas de PCP está principalmente em buscar a melhor maneira para se executar as atividades que agregam valor nas empresas.

Para os autores, está claro que quando a demanda de mercado para a empresa é estável e previsível há uma pequena necessidade de sistemas de PCP sofisticados. Por outro lado, quando essa situação é invertida, ou seja, a demanda é tanto instável quanto de difícil previsão, a decisão sobre qual Sistema de Administração da Produção utilizar na empresa ganha importância, pois os sistemas se tornam cruciais para a obtenção de eficiência e eficácia.

Baseado em uma ampla pesquisa realizado nos EUA, os autores chegaram nas conclusões expostas na

Tabela 3.

Tabela 3: Sistemas de PCP *versus* ambiente.

Previsibilidade da Demanda	Variabilidade da Demanda	
	Baixa	Alta
Baixa	Kanban	OPT
Alta	Todas	MRP

Baseado nas análises dos piores e melhores casos de empresas utilizando diferentes sistemas de PCP verificou-se que nenhum sistema de PCP por si só é capaz de garantir uma boa performance da produção. No entanto, é importante selecionar o sistema que mais adere à situação da empresa na busca de melhorias na performance geral da empresa.

As principais conclusões referem-se ao fato de que quando a demanda é estável e previsível, todos os sistemas apresentaram-se ser adequados e suficientes. Quando a demanda não é estável, com grandes flutuações, mas muito previsível, os sistemas do tipo MRP se mostraram ser a melhor escolha. Esses sistemas são particularmente adequados para os sistemas em que ambiente e o processo são complexos (a variedade de produtos é grande, o processo de produção é em lote e a demanda é dinâmica). Quando a demanda é suave, e o processo de produção é simples o sistemas de *kanban* se mostraram a melhor escolha. Finalmente, o sistema OPT é mais bem equipado para tratar de situações de alta variabilidade da demanda e baixa previsibilidade, mas quando a variedade dos produtos é reduzida.

Toda essa discussão remonta na problemática de adaptar a filosofia de trabalho do PCP da empresa segundo as peculiaridades do comportamento da demanda, principalmente previsibilidade e estabilidade. Essas duas características podem, de alguma forma, ser manipuladas pelo processo de Gestão da Demanda, permitindo as empresas terem maior liberdade, ou menores restrições, na escolha de seu sistema de PCP.

A Gestão da Demanda pode, até um certo limite que está sob seu controle, melhorar a previsibilidade da demanda, pois ela é, pelo menos em alguns grau, dependente da capacidade processo de previsão de vendas. Já a estabilidade da demanda também pode ser trabalhada via o sub-processo de influenciar a demanda.

3.2.6 O Processo de Previsão de Vendas

Conforme já comentado no tópico 3.2.3, um dos componentes mais importantes do processo de Gestão de Demanda é a previsão de vendas. Assim, cabe aqui tratar esse assunto de forma mais detalhada.

3.2.6.1 Definição

O dicionário APICS (1995) define a previsão de vendas como sendo uma estimativa da demanda futura, a qual pode ser determinada por meio de métodos matemáticos aplicados a dados históricos, ou por meio de métodos subjetivos como utilizar estimativas de fontes informais, ou ainda pode ser determinada por uma combinação dessas duas formas.

Por definição, BOWERSOX (1996) considera que uma previsão é uma projeção ou predição do volume ou número de unidades que serão produzidas, expedidas ou vendidas. A previsão deve ser especificada em termos unitários ou monetários e pode ser feita para um item, um cliente ou agregada para um número de itens e clientes.

Para a previsão de vendas, são importantes informações como necessidades de cliente, histórico de vendas, expectativas de força de vendas, potencial de demanda do mercado, tendências dos pedidos de clientes, planejamento de promoções, sendo todos de muita importância para o estabelecimento de previsões de vendas (VOLLMANN *et al.*, 1993 *apud* LENZA, 2000).

Nesse caso, a importância de identificar todas as fontes de demanda é óbvia (segundo VOLLMANN *et al.*, 1997), mas muitas vezes ela é negligenciada. Se materiais e capacidade devem ser planejados, deve-se identificar todas as fontes de demanda, como peças de reposição, distribuição física, mudanças de estoques, novos itens, promoções, etc. Somente quanto se levar em consideração todas as fontes de demandas, se é possível desenvolver planos realísticos.

3.2.6.2 Importância das Previsões

Os negócios de uma forma geral necessitam serem previstos, pois requerem uma visibilidade sobre o futuro que somente as previsões podem fornecer. Quando se trata de demanda de mercado, essa visibilidade é muito importante, pois afeta os

programas e as prioridades, os planos de capacidade e de fornecimentos, podendo ser a base para a discussão sobre o futuro com outros grupos da empresa, ou até mesmo com parceiros ao longo da cadeia de suprimentos que a empresa atua. Essa última relaciona-se ao ponto principal de uma das mais novas e promissoras estratégias de cadeia de suprimentos, chamada de CPFR (*Colaborative Planning and Forecasting Replenishment*), a qual será melhor discutida no tópico 3.2.10.1 (MELNYK & CHRISTENSEN, 2000).

Dessa mesma maneira, PROUD (1999) diz que todas empresas utilizam-se de alguma forma previsões sobre o futuro. Algumas empresas não possuem um processo formal, mas alguns exemplos de setores são tradicionais nessa área, como a indústria de energia, bancos, produtores de carros e as gigantes do setor químico investem em pessoas especializadas para prever o futuro de seu negócio. Qualquer que seja a previsão que essas empresas utilizam, elas sabem as previsões nunca são cem por cento corretas, indiferentemente do grau de cientificidade que se é utilizado.

Mas apesar de as previsões serem imperfeitas, elas são necessárias, pois fornecem informações para todas as outras atividades da Gestão da Demanda, além de direcionar as operações e tomadas de decisão de todas as áreas dentro da empresa. Assim, pode-se dizer que a previsão de demanda é utilizada por áreas como PCP, Vendas, Marketing, Finanças, Suprimentos, Distribuição, e até RH para contratações e treinamentos futuros de mão de obra.

Ao se analisar o porquê da necessidade de previsões, chega-se a conclusão que sua causa principal é a falta de flexibilidade da capacidade. Despende-se tempo e recursos para modificar-se a capacidade de forma que se acomode as mudanças de necessidade do mercado. Isso está diretamente relacionado aos *leadtimes*, pois quanto maior for o *leadtime*, mais a frente é necessário se olhar o futuro, ou seja, a única forma de se evitar a necessidade de previsão é possuir *leadtime* nulo. No entanto, quanto mais distante no futuro buscar uma previsão, maior será a probabilidade de ocorrência de erros nessa previsão. Nesse caso, quando os *leadtimes* são reduzidos (como resultado, por exemplo, de atividades do JIT), a acurácia das previsões é melhorada (MELNYK & CHRISTENSEN, 2000).

Um outro fator afeta a necessidade por previsões são as demandas cada vez mais instáveis dos mercados, fazendo com que as empresas sejam recompensadas por estarem com seus produtos disponíveis quando da demanda dos consumidores.

Por fim, as previsões não se aplicam somente à demandas de mercado. Elas podem ser utilizadas para prever mudanças de tecnologia ou em comportamento de consumidor, por exemplo.

Porém, o desenvolvimento de pacotes computacionais tem tornado as previsões mais fáceis de serem executadas, não mais necessitando de *experts* em estatística e matemática para serem operacionalizadas. Elas podem ser facilmente geradas utilizando-se de uma gama de simultâneas técnicas de previsão (os sistemas de previsão serão melhor discutidos no tópico 3.2.6.12).

De forma geral, o clássico autor da área de previsão MAKRIDAKIS *et al.* (1978), discute a importância da previsão em termos de gestão para todas as áreas da empresa. Para ele, o processo de previsão representa uma parte integrante das atividades de tomada de decisão do gerenciamento. Uma organização estabelece metas e objetivos, busca prever fatores do ambiente e posteriormente seleciona ações com as quais almeja atingir as metas e objetivos estabelecidos. A necessidade por previsões vem aumentando à medida que o gerenciamento busca se tornar mais científico ao lidar com seu ambiente.

É importante notar que atualmente no Brasil as previsões de demanda vêm se tornando uma ferramenta muito valiosa na busca por competitividade, já que a recente relativa estabilidade econômica conquistada permite às empresas planejar de forma mais precisa e eficaz. Neste sentido, as previsões demonstram seu valor servindo como base para todo o planejamento empresarial, seja ele de longo ou curto prazo.

Sendo assim, as empresas têm desenvolvido diferentes formas de prever a demanda para a maioria das situações da vida empresarial.

3.2.6.3 Tipos de Demanda – Demanda Dependente/Independente

A demanda prevista pode ser classificada em dependente ou independente (BOWERSON, 1996).

A demanda é independente quando não está relacionada com a demanda por outro item. Por exemplo, a demanda por geladeiras não depende da demanda por leite. Então, a previsão do leite não contribuirá para a previsão de geladeiras. Itens de demanda independente devem ser previstos individualmente.

Já nos itens de demanda dependente, a demanda de um item depende da demanda do outro. Esta dependência pode ser vertical ou horizontal. Na dependência vertical um item é necessário para completar o processo de fabricação do outro. Já na dependência horizontal existe uma situação especial onde um attachment, item promocional ou manual de operações é incluído em cada item expedido. Um exemplo de demanda dependente horizontal seria a previsão por bolas de tênis para uma promoção que oferece bolas de tênis de graça para a compra de uma raquete de tênis.

A demanda independente é a demanda que necessita ser prevista para que se tenha um dimensionamento dela. Já a demanda dependente normalmente não é prevista pelas empresas, sendo calculada ou derivada a partir da demanda independente.

3.2.6.4 Horizonte e Escopo das Previsões

Segundo FOGARTY (1991), o horizonte de previsão deve ser no mínimo tão longo quanto o *leadtime* total do produto. Se o horizonte de previsão for menor, as primeiras atividades de produção são realizadas com informações insuficientes. O horizonte de previsão também deve ser o mais longo possível, desde que não perca sua acurácia.

A frequência de atualizações nas previsões depende do valor das informações obtidas e na volatilidade de vendas dos produtos. Para produtos com maior volume e preço mais alto, as atualizações nas previsões devem ser mais constantes, pois o custo adicional destas atualizações pode ser compensado por uma diminuição dos estoques de segurança. Para itens com vendas voláteis, isto é, vendas sujeitas a grandes mudanças em volume, atualizações frequentes ajudam a evitar produção em excesso ou em falta, que podem custar caro. Assim, o valor de informações adicionais deve exceder o custo de obtê-las.

3.2.6.5 Tipos de Previsões

As previsões podem ser diferentes segundo algumas variáveis, como horizontes de tempo, padrões de dados e muitos outros aspectos (MAKRIDAKIS, 1983). Para lidar com aplicações tão diversas, diferentes classificações e técnicas de previsões de vendas foram desenvolvidas e são utilizadas pelas empresas.

No entanto, para uma grande parte dos autores da área de previsão de vendas, as técnicas de previsão se encaixam em duas grandes categorias, os métodos quantitativos e os métodos qualitativos.

Métodos qualitativos se relacionam com julgamento, intuições e avaliações subjetivas, assemelhando-se mais a predição do que a previsão. Já as técnicas quantitativas podem ser divididas em intrínsecas e extrínsecas (FOGARTY, 1991). Os métodos intrínsecos envolvem manipulações matemáticas do histórico de demanda para um item, sendo mais comumente utilizadas em previsões para o controle da produção e dos inventários. Os métodos extrínsecos geram uma previsão tentando relacionar a demanda por um item com dados sobre outro item ou fatores externos (tais como condições gerais da economia). A seguir esses métodos serão melhor detalhados:

3.2.6.5.1 Técnicas Qualitativas

Os *inputs* necessários para as técnicas qualitativas dependem do método específico e são predominantemente o produto de pensamento intuitivo, julgamento e conhecimento acumulado, gerando resultados subjetivos (MAKRIDAKIS, 1978). Estes tratamentos demandam o envolvimento de pessoas especialmente treinadas.

Existem basicamente duas subdivisões para estas técnicas de previsão: métodos exploratórios e normativos. Os métodos exploratórios (tais como *Delphi*, curvas S, analogias e pesquisas morfológicas) tomam o passado e o presente como ponto de partida e se movem em direção ao futuro de uma maneira heurística, sempre analisando todas as possibilidades disponíveis. Os métodos normativos (tais como matriz de decisões, árvores de relevância e análises de sistemas) iniciam-se com o futuro, estabelecendo objetivos e metas futuras, e então fazem uma regressão para verificar se estes podem ser atingidos dadas as restrições, recursos e tecnologias disponíveis.

Além destas duas divisões, podem ser consideradas técnicas de previsão qualitativa pesquisas de mercado, analogias históricas e estimativas da gerência.

Assim, as técnicas qualitativas variam muito em custo, complexidade e valor. Elas podem ser utilizadas separadamente, mas são mais freqüentemente utilizadas em conjunto com métodos quantitativos.

Ainda segundo MAKRIDAKIS (1978), é difícil medir a utilidade de previsões qualitativas. Elas são utilizadas geralmente para prover dicas, para auxiliar o planejador e para complementar previsões quantitativas. Devido a sua natureza e custo, elas são utilizadas quase que exclusivamente para médio e longo prazo e em situações como a formulação de estratégias, desenvolvimento de novos produtos e tecnologias e desenvolvimento de planos de longo prazo.

No entanto, SPEDDING (2000) ressalta que em muitos problemas de previsão da vida real (como quando da previsão de demanda não disponível para lançamento de produtos totalmente novos), há pouco ou nenhuma informação útil disponível quando da previsão inicial. Nessas situações, as previsões devem ser amplamente baseadas em considerações subjetivas (como a experiência da gerência ou a demanda geral de um produto similar ou comparável). Na medida que as vendas ocorrem e as informações se tornam disponíveis, o modelo de previsão é modificado, com a estimativa subjetiva dando lugar aos dados reais.

Entre as técnicas de previsões qualitativas, destacam-se, segundo FOGARTY (1991), as pesquisas de mercado, *Delphi*, analogias históricas e estimativas da gerência.

Apesar das pesquisas de mercado serem baseadas em boas teorias e poderem obter informações valiosas para decisões de marketing, elas não são dirigidas diretamente para suportar decisões de produção e inventário. Ao invés disso, elas são focadas no suporte ao desenvolvimento de produtos e promoções. Assim, os dados coletados por estes métodos podem ser considerados em algumas decisões agregadas de planejamento de capacidade e inventário, mas não devem ser a única fonte de dados para tais decisões.

O método *Delphi* geralmente é desenvolvido através de uma questão lançada a um grupo de especialistas selecionados, que discutem esta questão até chegarem a um consenso sobre a questão. Esta técnica normalmente não deve ser utilizada para

curto prazo ou produtos individuais. Pode ser útil na previsão do estado geral do mercado, da economia ou de avanços tecnológicos daqui a cinco ou dez anos, baseando-se em opiniões de especialistas.

Para prever a demanda por novos itens, existe o problema de escassez de dados históricos. Uma técnica útil é examinar a demanda histórica para um produto análogo. Se este produto for muito similar, técnicas quantitativas podem ser utilizadas. Mas quando a relação é tênue, torna-se mais apropriado relacionar os produtos qualitativamente para obter uma impressão dos padrões de demanda ou demanda agregada.

Por último, as estimativas da gerência de marketing e vendas, que não devem ser subestimadas, já que são muito aplicadas com respeito a novos produtos ou mudanças inesperada na demanda estabelecida para as linhas de produtos. Quando estão faltando dados substanciais sobre algum produto, o julgamento dos gerentes mostra-se um boa alternativa.

3.2.6.5.2 Técnicas Quantitativas

Os pesquisadores da área de previsão têm desenvolvido inúmeras técnicas quantitativas de previsões, as quais variam em nível de complexidade, facilidade de uso, e conhecimento necessário (SANDERS, 1997).

Segundo MAKRIDAKIS (1978), previsões quantitativas podem ser aplicadas sob três condições:

1. As informações sobre o passado encontram-se disponíveis;
2. As informações podem ser quantificadas em forma numérica;
3. Pode assumir-se que alguns aspectos dos padrões passados continuarão constantes no futuro.

As pessoas não familiarizadas com métodos quantitativos de previsão freqüentemente acreditam que o passado não pode descrever o futuro precisamente, argumentando que tudo está em constante mudança. Após alguma familiarização com dados e técnicas de previsão, entretanto, torna-se mais evidente que apesar de nada se manter constante, a história se repete de certa maneira. A aplicação do

método adequado pode ajudar a identificar a relação entre o fator a ser previsto e o tempo (ou outros fatores), tornando as previsões possíveis.

Nos métodos de previsão quantitativa intrínsecos, a previsão do futuro é baseada em valores passados de uma variável e/ou erros passados. Os objetivos de tais previsões são descobrir os padrões dos dados históricos e extrapolá-los para o futuro.

Já os métodos extrínsecos assumem que o fator a ser previsto exibe uma relação de causa-efeito com uma ou mais variáveis independentes. Por exemplo, as vendas podem ser determinadas por uma função que depende dos preços, da propaganda, da concorrência, dentre outras variáveis. O propósito dos modelos extrínsecos é descobrir a forma desta relação e utilizá-la para prever valores futuros da variável dependente.

Ambos os métodos descritos apresentam vantagens e desvantagens em diferentes situações. A seguir os métodos extrínsecos e intrínsecos serão melhor abordados.

Principais Técnicas Quantitativas Intrínsecas

São baseadas em dados obtidos internamente a empresa (WILLCOX, 1997).

Um passo inicial importante para selecionar um método intrínseco apropriado é observar o padrão dos dados históricos disponíveis, e encontrar o método mais adequado a tais padrões. Cinco tipos de padrão de dados podem ser distinguidos:

1. *Padrão horizontal*: Quando os valores dos dados flutuam ao redor de um valor médio. Um produto cujas vendas não aumentam nem diminuem significativamente no tempo teria um padrão deste tipo;
2. *Sazonalidade*: Quando uma série de dados é influenciada por fatores sazonais, tais como um quarto do ano, um mês ou um dia da semana;
3. *Cíclico*: Quando os dados são influenciados por variações econômicas de longo prazo como aquelas associadas ao ciclo de negócios;
4. *Tendência*: Quando existe um aumento ou diminuição constante dos valores dos dados por um longo período de tempo;
5. *Variação aleatória*: a qual corresponde à porção de incerteza da demanda.

Muitas séries temporais de dados representam combinações dos padrões descritos. Métodos de previsão que são capazes de distinguir cada um dos padrões devem ser empregados se uma separação dos padrões componentes for necessária. Em geral parte-se das linhas de tendência para se estabelecer uma previsão. Depois, ajustam-se essas linhas para levar em conta efeitos sazonais, cíclicos, e qualquer outro evento que possa influenciar a demanda.

Atualmente, com o avanço tecnológico, existem muitos sistemas computacionais especializados em identificar os padrões dos dados e selecionar o melhor método de previsão a ser aplicado.

A seguir, são apresentadas três das principais técnicas de previsão quantitativa intrínsecas, segundo ARNOLD & CHAPMAN (2001) e WILLCOX (1997):

1. *Média Móvel*: trata-se de uma técnica de previsão de relativa simplicidade, utilizando a média dos últimos N períodos como previsão para o período seguinte. A medida que novos períodos são incorporados na previsão, os períodos mais velhos dos N selecionados são descartados, ou seja, todo final de período o primeiro período do histórico é abandonado e a demanda do último período é colocada em seu lugar. Essa técnica é mais bem usada para prever produtos com demanda estável, onde ocorrem pequenas tendências e sazonalidades. O uso da técnica de média móvel força a empresa a manter um histórico de cada produto a ser previsto. A fórmula do cálculo da demanda por meio do método de média móvel considerando um exemplo dos três últimos períodos pode ser vista a seguir.

$$D_n = (D_{n-1} + D_{n-2} + D_{n-3}) / 3 \quad \text{onde } D \text{ é a demanda para o período } N.$$

2. *Amortização Exponencial*: nessa técnica não é necessário manter meses de histórico para se conseguir uma média móvel, pois a previsão previamente calculada já se concretizou em valor de demanda e carrega a acurácia ocorrida. Dessa forma a fórmula para se calcular a nova previsão é:

$$P_n = [(D_{n-1}) \times (\alpha)] + [(1 - \alpha) \times (P_{n-1})]$$

onde,

P_n : é a previsão para a demanda do período n

D_{n-1} : é a demanda para o período n-1

P_{n-1} : foi a previsão para demanda do período $n-1$

α : é a constante de amortecimento, a qual representa o peso dado à última demanda.

A amortização exponencial proporciona um método de rotina para regular atualização dos itens de previsão. Ela funciona bem quando trabalha com itens de demanda estáveis. Geralmente, ela é satisfatória para previsões de curto prazo e, não é satisfatória quando a demanda é baixa e intermitente.

O problema dessa técnica consiste em selecionar a “melhor” constante de amortecimento. Se um baixo alfa for utilizado, como por exemplo, $\alpha = 0,1$, significa que está se dando grande peso a última previsão, e novas tendências não serão percebidas com agilidade. Já se for escolhido um $\alpha = 0,6$, a demanda irá reagir rapidamente às mudanças na demanda, correndo o risco de se tornar errada quando tal mudança for causada por uma flutuação aleatória. Um bom caminho para se conseguir uma melhor constante de amortecimento é por meio de simulação computacional.

2. *Amortização exponencial considerando fatores como tendência e sazonalidade*: trata-se da amortização exponencial, porém incorporando fatores de tendência, sazonalidade, ou ambos, para fornecer previsões mais precisas no casos que esses componentes da demanda existem. Isso é feito por meio da adição de mais uma variável representando o peso dos fatores de tendência ou sazonalidade.

Existem diversos outros métodos na literatura, mas não considerou-se necessário realizar uma revisão profunda de todos os métodos disponíveis na literatura, pois existe uma extensa quantidade. O intuito aqui é apenas tratar as mais utilizadas. Na Tabela 4 apresenta-se diversos outros métodos, mas para maiores detalhes dos demais métodos, consultar MAKRIDAKIS (1978).

Deve-se observar que, muitas vezes, é comum tomar decisões que influenciam a Gestão de Demanda para as quais os métodos de previsões quantitativos intrínsecos são menos aplicados, pois os dados históricos não conseguem refletir a realidade. Pode-se citar como exemplo, quando um novo produto é introduzido, quando uma promoção de vendas é planejada, ou uma nova

legislação afeta o negócio. Para esse tipo de previsão, são utilizados outros métodos específicos, como os qualitativos (VOLLMANN *et al.*, 1993).

TANWARI & BETTS (1999) apresentam uma forma para se selecionar qual modelo de previsão intrínseco mais se adere ao comportamento de uma série temporal. Para tanto, os autores abordam a utilização das “previsões *ex-post*” e das “previsões *ex-ante*”.

Inicialmente, toma-se uma série temporal que se deseja prever e seleciona-se uma parte inicial da série para realizar a previsão *ex-post*. Aplica-se o modelo nesse período inicial para prever-se os períodos restantes e compara-se seu resultado com os dados reais do período restantes. Em sendo o resultado satisfatório, inclui-se os dados do período restantes na série temporal, e procede-se a previsão *ex-ante*, a qual reestima toda a previsão, realizando-se uma previsão genuína do futuro.

Por exemplo, considerando que existem 24 pontos históricos em uma dada série temporal, aplica-se a previsão *ex-post* tomando-se os primeiros 18 pontos e executando o modelo de previsão escolhido nesses pontos. Isso resulta em uma previsão para os períodos de 19 à 24. Em seguida, compara-se o resultado dessa previsão com os valores reais de 19 à 24 e analisa-se se o modelo é adequado. Em não sendo adequado, utiliza-se esses procedimentos com outros modelos de previsão. Encontrando um resultado satisfatório, aplica-se a previsão *ex-ante*, incluindo-se todos os 24 pontos na série e o modelo é reestimado.

Principais Técnicas Quantitativas Extrínsecas

São baseadas em dados obtidos externamente a empresas (WILLCOX, 1997).

A seguir serão descritos dois dos principais métodos de previsão quantitativa extrínseca:

1. *Regressão e Correlação*: As técnicas de regressão e correlação quantificam a associação estatística entre duas ou mais variáveis (MONKS, 1985). A regressão simples exprime a conexão entre uma variável dependente Y e uma variável independente X em termos de uma reta de melhor ajuste que relaciona as duas variáveis. A correlação simples exprime o grau de proximidade entre duas variáveis em termos de um coeficiente de correlação, o qual proporciona um método indireto

de variabilidade de pontos da reta de melhor ajuste. Nem a regressão nem a correlação dão prova de uma relação causa-efeito.

A regressão e análise de correlação podem ser múltiplas, quando incluem mais de duas variáveis.

2. *Modelos Econométricos*: São modelos estabelecidos a partir de vários fatores da economia, os quais são então aplicados como se fossem tendências na previsão. A premissa básica dos modelos econométricos é de que tudo no mundo real depende de todas as outras coisas. Este modelo é semelhante aos modelos de regressão e correlação, porém mais complexos, já que consideram diversas variáveis interdependentes em muitas equações, as quais são solucionadas simultaneamente, tanto por métodos analíticos, como por métodos de simulação de desenvolvimentos econômicos (WILLCOX, 1997 e MAKRIDAKIS, 1978).

3. *Indicadores Líderes*: referem-se a produtos ou eventos que precedem o ciclo de negócio que se deseja prever. Como exemplo, tem-se que as vendas de tijolos são proporcionais ao número de construções de casas, ou ainda as vendas de pneus de automóveis são proporcionais ao consumo de gasolina (WILLCOX, 1997).

A Tabela 4 visa apresentar de forma resumida os principais métodos de previsão, qualitativos ou quantitativos, segundo MONKS (1985).

Tabela 4: Métodos de previsão (MONKS, 1985).

Método	Descrição	Horizonte de tempo	Custo Relativo
Intrínsecos (quantitativa)			
Ingênua	Usa a regra simples de que a previsão iguala o último valor ou o último acrescido de um fator de correção.	SR	L
Média Móvel	A previsão é simplesmente a média dos n períodos mais recentes.	SR	L
Projeção de tendência	A previsão é linear, exponencial, ou outra projeção de tendência passada	MR-LR	L
Decomposição	A série de tempo é dividida em componentes de tendência, periódicos, Cíclicos e aleatórios.	SR-LR	L
Ajuste exponencial	A previsão é uma média móvel ponderada exponencialmente, onde os dados mais recentes têm maior peso.	SR	L
Box-Jenkins	Um modelo de regressão de série de tempo é proposto, testado estatisticamente, modificado e novamente testado até ficar satisfatório.	MR-LR	M-H
Extrínsecos (quantitativa)			
Regressão e correlação	Usa uma ou mais variáveis associadas para prever via uma equação de mínimos quadrados (regressão) ou via uma íntima associação (correlação) Com uma variável explicativa.	SR-MR	M-H
Econométrica	Usa uma solução simultânea de regressões múltiplas (equações) que se referem a uma ampla gama de atividades econômicas.	SR-LR	H
Qualitativos			
Equipes de vendas compostas	Os cálculos dos vendedores de campo são agregados	SR-MR	L-M
Opinião dos executivos	Os gerentes de marketing, finanças e produção preparam uma previsão conjunta	SR-LR	L-M
Gerência de linha de produtos e vendas de campo	Cálculos independentes dos vendedores regionais são reconciliados com as projeções nacionais dos gerentes de linha de produto da matriz	MR	M
Analogia histórica	Previsão pela comparação com produto idêntico introduzido previamente	SR-LR	L-M
Delphi	Receber resposta de peritos a uma série de perguntas (de modo anônimo) e revisar cálculos	LR	M-H
Pesquisa de Mercado	Questionários e reuniões são usados para dados sobre o comportamento antecipado do consumidor	MR-LR	H

OBS: para horizonte de tempo, considerar SR-Curto; MR-Medio; LR-Longo; Para Custo, considerar L-Baixo; M-Medio; H-Alto

Além dos métodos citados, KOTLER & ARMSTRONG (1999) colocam que todos os métodos de previsão podem basicamente ser divididos em sete grupos de métodos, conforme Tabela 5.

Tabela 5: Principais grupos de métodos de previsão segundo KOTLER & ARMSTRONG (1999).

Nome do Método	Descrição
1. Pesquisas das intenções dos compradores	Útil quando os compradores possuem intenções claramente definidas, pretendem levá-la adiante e sabem descrevê-la para os entrevistadores.
2. Conjunto de opinião da força de vendas	Quando impraticável perguntar aos compradores, os vendedores possuem visão sobre o desenvolvimento de tendências, além disso, participando do processo de previsão, os vendedores adquirem mais confiança nas cotas.
3. Opinião de especialistas	Consulta a distribuidores, revendedores, consultores de marketing e associações, podendo-se formar grupos de especialistas para discutir, gerar estimativas individuais e depois uma única, por exemplo.
4. Teste de Mercado	Submete-se um produto a um mercado teste para conhecer a resposta dos clientes.
5. Análise de séries temporais	Divide-se as vendas nos componentes tendência, ciclo, estação e eventos irregulares, para projetar uma venda futura.
6. Indicadores-guia	São outras séries temporais que mudam na mesma direção, mas antes das vendas da empresa. Uma fábrica de tubos e conexões poderia notar que suas vendas estão deslocadas quatro meses com relação ao índice de construções de novas moradias.
7. Análise estatística da demanda	Analisa fatores reais mais importantes que afetam as vendas, principalmente os preços, a renda, a população e a promoção, para se chegar a um polinômio.

Tendo compreendido o que e como é realizada uma previsão de vendas, segundo MELNYK & CHRISTENSEN (2000), os profissionais de previsão devem reconhecer e conviver com a presença de três leis, pois possuem importantes implicações, a saber:

1. Toda previsão está errada, significando que nenhuma previsão é 100% acertada;
2. Toda previsão muda, significando que a medida que o futuro chega, mais informações acertadas são agregadas para a previsão;
3. Os profissionais da previsão são os responsáveis pela sua qualidade.

Essas três questões levam a necessidade de se tratar a qualidade das previsões de maneira estruturada. Esse assunto é abordado no tópico seguinte (tópico 3.2.6.6).

3.2.6.5.3 Técnicas Modernas de Previsão de Vendas

O trabalho de COOPER & GIUFFRIDA (2000) discute uma importante tendência na área de previsões e Gestão da Demanda, a utilização de técnicas avançadas de *Data Mining* para a geração de projeções. Nesse trabalho, os autores

tratam da geração de previsões para o planejamento de promoções via técnicas de *Data Mining*, trabalhando de forma sequencial com técnicas estatísticas.

O *Data Mining* é o processo de descoberta de novas correlações significativas, padrões e tendências em dados. É também chamado de *Knowledge Data Discovery* (descobrimento de conhecimento em dados), obtida através da filtragem (ou mineração) de grandes volumes de dados armazenados em bancos de dados, e através de tecnologias de reconhecimento de padrões, assim como técnicas estatísticas e matemáticas (FAVARETTO, 2000).

Além disso, outra tendência está na utilização de técnicas que consideram a aplicação de Inteligência Artificial (IA) na área de previsão de vendas. A IA é o estudo de como fazer os computadores realizarem tarefas que, no momento, as pessoas fazem melhor. Dentro da IA, uma das áreas de pesquisa que mais tem se desenvolvido nesse sentido são as Redes Neurais Artificiais (RNA).

As RNA são uma tecnologia computacional que procuram imitar as habilidades do sistema nervoso biológico, simulando o funcionamento dos neurônios. As RNA constituem uma tecnologia computacional emergente, que tem uma diversidade de aplicações, atingindo várias áreas como reconhecimento de padrões, otimização, entre outras.

3.2.6.6 Análise da Qualidade da Previsão

Conforme já coloca anteriormente, as decisões gerenciais ou operacionais realizadas com base em previsões de demanda são reflexos da qualidade das previsões efetivadas, ou seja, basicamente o quão acertada é a previsão em relação a demanda real.

Quanto maior o valor da decisão a ser tomada, são necessárias previsões mais elaboradas e normalmente de custos mais elevados. Isso sugere que a comparação ideal do procedimento de previsão seria baseada nos custos de produzir uma previsão e no valor desta previsão para a tomada de decisão.

No entanto, os custos das previsões são difíceis de serem avaliados, levando a empresas a utilizarem pouco essa medida. Uma avaliação que pode ser aplicada é a comparação das previsões com os fatos que realmente ocorreram. Através desta

comparação, podem ser levantados índices que permitem fazer uma média dos desvios ocorridos e também fazer uma análise da tendência destes desvios.

Como suporte a essas avaliações, existem diversos métodos estatísticos que permitem a realização de medidas de erro de previsões, como desvio médio, desvio absoluto e desvio padrão.

O mais importante de tudo é acompanhar a evolução dos desvios das previsões e tentar encontrar algumas causas para que ações de melhoria sejam tomadas, buscando evoluir a qualidade da previsão ao longo do tempo. Isso sugere, segundo TANWARI & BETTS (1999), que em muitas situações, é importante prognosticar o tamanho dos erros da previsão a partir de uma análise de erros passados, antes de qualquer iniciativa ser realizada para melhorar a qualidade da previsão.

Mediante a impossibilidade de obter-se níveis de qualidade elevados na previsão de vendas, os planejadores das empresas devem possuir sua gangorra (ver Figura 11) devidamente calibrada para tratar as variações inesperadas, por exemplo estabelecendo níveis de estoques de segurança adequados.

Uma dificuldade grande surge para tratar a qualidade das previsões quando a empresa possui muitos itens finais que necessitam ser previstos. Nessa situação, as empresas podem se utilizar de sistemas computacionais para calcular a previsão de todos seus produtos finais

Nesse caso, o sistema realiza a previsão automaticamente para uma grande quantidade de itens e os profissionais de previsão somente revêem manualmente os itens da classe “A” ou “B”. Nessas situações, surge a questão que muitas vezes os sistemas podem estar gerando previsões para os itens “C” de forma não muito alinhada com a realidade. Para checar esses problemas, as empresas podem se utilizar dos chamados “*tracking signals*”, identificando itens para os quais merecem que sua previsão necessita ser revisada.

O *tracking signal* é calculado para indicar quando uma previsão é suspeita de possuir grandes desvios. Na prática é a taxa entre a soma algébrica cumulativa e os desvios entre as previsões e as vendas reais, podendo ser determinada dividindo-se a soma algébrica dos desvios pelo Desvio Médio Absoluto. Se o resultado exceder +/-

4, a previsão pode ser considerada fora do controle. Nessa situação, um alarme no sistema pode ser acionado para que a previsão seja reavaliada manualmente.

3.2.6.6.1 Métodos de Medição da Qualidade da Previsão

Segundo SANDERS (1997) a maioria das previsões acaba por ser executada por sistemas computacionais que provém eficiência e simples utilização. A acurácia dessas previsões é normalmente avaliada por meio de medidas de erros padrão fornecidas pela maioria dos pacotes computacionais. O desafio para os administradores está em tomar boas decisões baseadas nessas previsões na habilidade em avaliar a performance dessas previsões.

Infelizmente, existe pouco consenso entre os profissionais da previsão sobre qual o melhor e mais fidedigno método para se avaliar os erros das previsões. Para complicar essa situação, ao utilizar-se diferentes medidas de erros, é possível obter-se resultados conflitantes.

As medidas de erros de previsões mais comuns são, de acordo com SANDERS (1997):

Se X_t é o valor real da demanda para o período t e F_t é sua previsão, o erro da previsão (E_t) para o período t é:

$$E_t = X_t - F_t$$

Quando se avalia a performance para múltiplas (n) observações, pode-se calcular n erros. A maioria das medidas de erro de previsão pode ser dividida em dois grupos: medidas de erros padrão e medidas de erro relativas.

As principais medidas de erro padrão são:

1. Erro Médio ($ME = \sum_{t=1}^n E_t/n$)
2. Desvio Médio Absoluto ($MAD = \sum_{t=1}^n |E_t|/n$)
3. Erro Quadrado Médio ($MSE = \sum_{t=1}^n (E_t)^2/n$)
4. Raiz do Erro Quadrado Médio ($RMES = [\sum_{t=1}^n (E_t)^2/n]^{1/2}$)

As principais medidas de erros relativos são:

5. Erro Percentual Médio ($MPE = \sum_{t=1}^n PE_t/n$, onde $PE_t = [(X_t - F_t)/X_t]*100$)

6. Erro Percentual Médio Absoluto ($MAPE = \sum_{t=1}^n |PE_t|/n$)

SANDERS (1997) também realiza em seu trabalho uma interessante discussão sobre a utilização dos diferentes tipos de erros. Para ele, o MAPE é o método relativo mais popularizado nas empresas.

As medidas de erro padrão, como a ME ou a MSE, tipicamente fornecem o erro na mesma unidade do dado. Nesse caso, a magnitude do erro pode ser de difícil compreensão para os administradores. Por exemplo, um erro de previsão de 50 unidades possui um nível de gravidade completamente diferente se ele for referente a um período com valores de 500 unidades se comparado com um período de 100 unidades. Da mesma forma, um erro de previsão de R\$50 é completamente diferente de um erro de 50 cartazes. Além disso, esses erros em unidades reais de medida são de difícil comparação com acurácias entre séries temporais ou entre diferentes períodos de tempo.

As medidas relativas de erros, as quais são independentes de unidades, não possuem esses problemas. Elas são de melhor uso e de mais fácil compreensão devido ao fato de possuírem resultados em forma de percentagens. Também permitem comparações mais fáceis e mais compreensíveis entre séries diferentes e em diferentes intervalos de períodos. Todavia, as medidas de erros relativos não são eximidas de falhas. Devido a serem definidos como uma taxa, surgem problemas em computar valores próximos à zero ou zero.

Avaliar a performance de previsões não é uma tarefa simples. Ela pode ser facilitada se os profissionais de previsão tiverem consciência das diferenças para os diferentes tipos de métodos utilizados, bem como as distorções que podem existir devidos a valores zeros ou valores esporádicos (“pontos fora da curva”).

O MSE pode ser uma excelente medida de erro em ambientes em que grandes erros são muito custosos que erros pequenos, embora possa ser de difícil compreensão e de difícil comparação com outras séries temporais.

O MAD apresenta-se como sendo uma medida de erro simples particularmente útil quando utilizada em conjunto com outra medida de direção, como a MSE, nesse caso sendo uma boa escolha quando a variabilidade é importante, como controle de estoques e cálculo de estoque de segurança.

Finalmente, o MAPE é o método mais preferido entre os profissionais de previsão devido sua fácil compreensão e sua fácil comparação com outras séries.

3.2.6.6.2 Reduzindo a Incerteza das Previsões

O trabalho de PALMATIER & SHULL (1989) discute que o processo de Gestão da Demanda é uma forma poderosa de diminuir o problema de falta de acurácia da previsão de demanda. Para tanto, os autores propõem que as empresas devem atentar para os seguintes pontos em paralelo ao processo de Gestão da Demanda:

- Estratégia de marketing/produção: buscando uma melhor forma alinhada e coerente de atender as expectativas dos consumidores;
- S&OP: para que seja possível que a empresa seja operada como uma equipe;
- Planejamento de vendas: visando conquistar comprometimento para vender o planejado;
- MPS: para tornar os planos em realidade.

Quando as empresas trabalham adequadamente esses pontos, elas estabelecem um caminho para o sucesso. No entanto, PALMATIER & SHULL (1989) salientam que para se manterem verdadeiramente competitivas isso é insuficiente. São necessários mecanismos de melhoria contínua para realmente reduzir as incertezas da demanda.

Esses mecanismos assumem as mais diversas formas, mas PALMATIER & SHULL (1989) chamam a atenção para as seguintes abordagens:

- Análise dos Segmentos de Demanda: consiste em analisar a demanda histórica em termos agregados, segmentá-la de forma que a fonte de demanda seja identificada (como mercados individuais, territórios, consumidores e produtos) e analisar os segmentos com base nos mesmos períodos, identificando sazonalidades e tendências individualmente, por exemplo. Essas análises fornecem condições das empresas atuarem de forma mais acertada para cada os

diferentes segmentos, podendo praticar *leadtimes* de entregas e estoques finais diferentes para diferentes segmentos. Isso se mostra especialmente útil nos segmentos de demanda como peças de reposição, produtos projetados para consumidores específicos e novos produtos. Esses segmentos são muitas vezes negligenciados ou planejados fora do sistema de planejamento da empresa, apesar de significarem uma representativa parcela do negócio de muitas empresas. Nessas situações, um processo de analisar os segmentos deve ser utilizado de forma mais extensiva;

- *DRP (Distribution Requirement Planning)*: para empresas que se utilizam de uma estrutura de armazéns ou grandes distribuidores, o *DRP* pode oferecer uma melhor visibilidade da demanda (veja mais detalhes no tópico 3.2.8);
- *TQC (Total Quality Control)*: vários princípios e técnicas da *TQC*, tais como gráficos de Pareto e Diagrama de Ishikawa, podem ser empregados na ânsia de buscar uma redução das incertezas. Essa abordagem é útil para que se possa analisar a problemática dos erros da demanda de uma forma organizada;
- Métodos para Lidar com as Incertezas: após todas as tentativas de aniquilar as incertezas esgotarem, mas ainda existem erros de previsão que persistem, restam outras formas de prover o nível de serviço desejado pelo mercado. Nesse caso, as empresas podem utilizar-se de práticas como:
 - Redução de *leadtimes* no sentido de se tornarem mais ágeis em responder a mudanças inesperadas;
 - Criar estoques de segurança ou capacidade de segurança;
 - Realizar maior integração com seus consumidores, melhorando as negociações;
 - Preparar a força de vendas para vender o que está nos estoques ou programado no MPS, informando o ATP;
 - Reprogramar outras ordens de clientes, quando isso for possível;
- Medir e Controlar: para que a melhoria contínua seja conquistada, medidas e controles são necessários para que se identifique as causas raízes das inacuracidades. Para os autores, as medidas chaves para se determinar a efetividade da Gestão da Demanda são:

- Serviço aos Clientes: as medidas mais comuns de nível de serviço aos clientes são *line item fill rate* (comumente utilizada em empresas MTS, indicando quão freqüente os produtos estão disponíveis a partir dos estoques) e entregas como prometidas (tipicamente utilizada para empresas MTO, a data de embarque é comparada com a data originalmente oferecida ao consumidor);
- Performance do Plano de Vendas: trata do comprometimento em se vender o que foi planejado;
- Acuracidade das Previsões: aborda os erros das previsões perante as vendas reais, já discutidas no tópico 3.2.6.6.1.

Para os autores, quando essas técnicas são aplicadas, é possível melhorar a compreensão do mercado por parte da empresa, melhorar a comunicação das informações e dos planos de demanda e melhorar a execução do plano de vendas.

Conforme já discutido, é sabido que por melhores que sejam as previsões, elas sempre estarão, pelo menos em algum grau, erradas. Perante esse axioma, muitas empresas se perguntam se devem errar (puxar) para mais ou para menos no planejamento, ou seja, é melhor possuir falta ou excesso de capacidade. Para responder essa questão, as empresas devem analisar os custos relativos de se atender a demanda e de não atendê-la. Isso envolve analisar questões como rentabilidade de produtos, a importância estratégica do produto e do mercado, as alternativas de uso de capacidade e materiais etc. (MELNYK & CHRISTENSES, 2001c).

3.2.6.7 Seleção e Aplicabilidade dos Métodos de Previsão

Uma grande variedade de técnicas de previsão foi criada e muitas técnicas ainda vêm sendo desenvolvidas dia-a-dia. Elas variam de simples à matematicamente complexas, agregadas ou desagregadas e de baixo a alto custo.

Ao estudarem a aplicabilidade dos métodos de previsão os profissionais de previsão devem ter bem claro que as previsões devem ser analisadas com cautela, já que nenhum método é completo o suficiente para tratar diferentes situações.

Isso pode ser comprovado pelo estudo do clássico autor de previsão, Spyros Makridakis, o qual realizou uma competição utilizando-se de sete especialistas para avaliar 21 modelos de previsão. As previsões foram realizadas para dados sob

condições variadas. O resultado foi que nenhum modelo se destacou para todas as séries de dados, todas as medidas de erros e todos os horizontes de previsão. Uma conclusão retirada deste trabalho é de que o usuário da previsão pode aumentar a precisão das mesmas escolhendo um modelo que atenda o critério e o ambiente no qual ele ou ela está interessado (por exemplo, dados micro ou macro, horizonte longo ou curto e medida de precisão) (VOLLMANN *et al.*, 1997).

É vital compreender a diferença entre o processo de previsão e a seleção da técnica de previsão. A maioria das pessoas vê a previsão como sendo composta basicamente da problemática de decidir qual método de previsão utilizar. Essa questão, apesar de importante, é apenas um componente do processo de previsão, sendo basicamente um *input* do processo de previsão (MELNYK & CHRISTENSEN, 2000).

Várias pesquisas têm sido conduzidas para analisar os métodos de previsão na prática. Os resultados apontam para o fato que o método baseado em julgamento são os mais comumente utilizados. Esse fato é desanimador para os profissionais da previsão, pois diversas abordagens formais de previsão estão disponíveis no mercado já há algum tempo. Esses estudos também apontam o fato de que os métodos baseados em julgamento humano são normalmente os de menor acurácia, quando comparado com os métodos quantitativos (SANDERS, 1997).

Finalmente, WILLCOX (1997) defende que para melhorar a precisão das previsões, pode-se separar os produtos considerados estáveis dos instáveis. Se os itens instáveis puderem ser previstos em separado dos estáveis, não ocorrerá o efeito de anulação da previsão. Ou seja, se houverem produtos que são consistentes por muito períodos e a previsão é bem acertada, eles devem ser separados daqueles que possuem uma demanda de baixa acurácia e variada. Também quando se possui dados históricos de um longo passado sobre os itens, deve se separá-los de itens novos. É também comum separar os produtos por marcas para se realizar as previsões, ao invés de lidar com eles em nível de produtos, pois normalmente cada linha de marca possui seu próprio padrão de comportamento.

3.2.6.8 Integração, Agregação e Desagregação das Previsões

Como um pré-requisito para que a Gestão da Demanda atenda as necessidades dos outros processos de PCP, um importante aspecto é fornecer uma previsão de demanda em um nível apropriado de detalhes, e as técnicas de agregação e desagregação da demanda podem facilitar esse processo.

VOLLMANN *et al.* (1997) colocam esse assunto como sendo uma técnica que tem se mostrado útil para Gerir a Demanda em diferentes ambientes mercadológicos.

Como pôde-se notar em discussões anteriores, freqüentemente as previsões são desenvolvidas com a finalidade de serem utilizadas em uma variedade de decisões gerenciais, as quais são tomadas por diferentes pessoas nas empresas. Podem ser utilizadas para as áreas de PCP, Vendas, Marketing, Finanças, Suprimentos, Distribuição, e até RH para contratações e treinamentos futuros de mão de obra.

WALLACE (2000) discute que a previsão pode se dar nos seguintes níveis de total da empresa, unidade de negócio, família de produtos, sub-família de produtos, modelo, tamanho da embalagem, SKU⁴, SKU por clientes, SKU por clientes por local de armazenagem. A decisão sobre qual nível se realizar a previsão deve ser tomada com base nos objetivos da previsão e na viabilidade da previsão.

Para o caso de previsões de produtos individuais finais (em unidades), estas são utilizadas para a programação de operações na empresa. Já para o caso de previsões dadas em níveis de volume total de vendas (em dólares, por exemplo), os altos gerentes utilizam-na no desenvolvimento do orçamento da companhia. Para o caso intermediário de média gerência, por exemplo, as previsões são realizadas em níveis de grupos de produtos, com a finalidade de desenvolver planos de marketing, promoções de vendas, distribuição, dentre outras.

O fato é que as previsões voltadas para diferentes objetivos apresentam um problema de coordenação em muitas empresas, não sendo tratadas de maneira integrada e consistente, de forma que o total seja a soma das partes.

⁴ SKU (*stockkeeping unit*) é, segundo o dicionário APICS, um "um item situado em um local geográfico particular. Por exemplo, um produto que é estocado na planta em seis diferentes centros de distribuição pode representar sete SKUs"

Uma forma de se garantir a consistência de previsões que visam atender a objetivos distintos é por meio de Lista de Materiais (BOM – *Bill of Material*) especiais, como a *Super Bill*. Esse tipo de lista força uma consistência nas previsões estruturando a BOM na forma que o produto é vendido. O resultado é uma consistência entre os itens (por exemplo, carros) e suas opções (como ar condicionado).

Uma outra forma apresentada por VOLLMANN *et al.* (1997) de se tratar essa questão é por meio da pirâmide de previsão, a qual fornece uma maneira de coordenar, integrar e forçar a consistência entre as previsões para atender diferentes áreas da empresa, como manufatura, marketing, distribuição, vendas, dentre outras áreas.

Essa abordagem trata da desagregação e agregação das previsões em forma de uma pirâmide. Ela inicia a previsão como itens individuais no nível 3 (base da pirâmide), as quais são agregadas em previsões de grupos de produtos no nível 2, e finalmente agregada no nível 1 (topo da pirâmide) que representa a previsão total do negócio, dada normalmente em valores monetários. Uma vez que as previsões vindas de baixo (nível 3) atingem o topo da pirâmide, os planos da alta gerência são desenvolvidos, podendo promover alterações no plano vindo de baixo para adequar-se as necessidades da empresa identificadas pela alta gerência. O próximo passo é forçar a desagregação para baixo em grupos de produtos e produtos finais, de forma que todos os níveis sejam consistentes entre si (veja Figura 13).

Figura 13: Exemplo de pirâmide de previsão (adaptado de VOLLMANN *et al.*, 1997).

3.2.6.9 Principais Impactos de uma Previsão Deficiente

No dia a dia do ambiente da manufatura é necessário aprender a lidar com as discrepâncias entre as previsões e as demandas reais e seus problemas conseqüentes.

Para PROUD (1999) e MELNYK & CHRISTENSES (2001c) e CHASE & AQUILANO (1995), é certo que toda previsão possui erros, conforme já discutido, mas elas podem ser melhoradas por meio um processo de Gestão da Demanda bem elaborado. No entanto, por melhor que seja o processo, as previsões nunca poderão ser inteiramente garantidas, significando que sempre existirão erros que poderão influenciar o PCP e outras áreas. No caso de erros grandes, o impacto negativo para as empresas poderá ser considerável, especialmente para as empresas MTS e ATO.

Por exemplo, quando uma previsão é elaborada, uma série de ações são disparadas no ambiente manufatureiro, como materiais e componentes são solicitados ou cancelados. Se a capacidade real da fábrica não está suficiente com a demanda prevista, os tomadores de decisão logo pensam em aquisição de novos equipamentos e contratação de força de trabalho. Se a capacidade é maior do que a necessária, planeja-se desativar centros de trabalhos, por exemplo. Em outras palavras, prever a demanda leva a ações que causam impacto em custos nas empresas (PROUD, 1999).

Infelizmente, as previsões não são sempre levadas a sério nas empresas. Os profissionais de vendas tendem a super dimensionar a demanda como garantia contra faltas de estoques, ou em alguns casos, a subdimensioná-la para facilitar o alcance das cotas de vendas.

Alem disso, as previsões não são encaradas pela área comercial como críticas, e não estão relacionadas com o sistema de remuneração, considerando acuracidade, por exemplo (PROUD, 1999). O autor também comenta que é comum a área de vendas não possuir a exata consciência dos custos de excesso de estoques e sua influência na rentabilidade e sobrevivência das empresas. Além disso, as previsões são comumente confundidas com metas ou cotas de vendas, não representando a realidade do mercado.

Essa falta de comunicação entre as áreas envolvidas é também reflexo da não-existência de indicadores que demonstrem o nível de satisfação dos clientes e

sua rentabilidade resultante quando o senso de equipe substitui a hostilidade entre engenharia, produção, finanças, marketing, e vendas. A gerência deve agir como catalisador do esforço de criar o senso de equipe na empresa, buscando minimizar os erros da previsão e melhor absorver os erros restantes.

A seguir, será discutido o impacto dos erros de previsão nas principais áreas envolvidas:

3.2.6.9.1 Impacto em PCP e Logística

A dificuldade de planejar e programar a produção em face aos erros da previsão de vendas parece óbvia: materiais e capacidade são planejados para um nível de demanda previsto, e quanto mais distante a previsão estiver da demanda real, mais problemas haverá nos programas (PROUD, 1999).

Um dos principais impactos negativos de uma má previsão de demanda está na área de gestão dos estoques. Por exemplo, se uma planta está programada para produzir 100 unidades e são vendidas 140, surgem questões como se existem estoques suficientes para satisfazer a demanda inesperada. No caso contrário, em que a demanda foi inferior a planejada, a empresa pode não saber se continua produzindo e aumentando seus estoques. O resultado de uma demanda super-dimensionada é a criação de capacidade ociosa e a geração de estoques excessivos, e de uma demanda sub-dimensionada é a falta de produtos e o baixo nível de serviço ao mercado.

No chão de fábrica as dificuldades são similares, por exemplo quando as previsões estão falhando, e a demanda é bem inferior a planejada, podem ocorrer capacidades ociosas, gerando-se equipamentos e pessoas treinadas paradas na produção. Nessas situações, não restam muitas alternativas, ficando o PCP a mercê de opções como dispensa de funcionários, ou arcar com seus custos, e quando viável, programar manutenções nos equipamentos e treinamentos para as pessoas.

Quando a demanda aumenta, é necessário checar se é possível o uso de horas extras e terceirização de parte das necessidades. Mesmo que seja possível a solução de utilizar-se de horas extras, alguns problemas podem surgir mesmo assim. Além do fato de a hora-extra possuir um custo consideravelmente superior a hora normal, um programa de produção sobrecarregado pode causar efeitos de *stress* nos funcionários e, muitas vezes, perdas em produtividade (PROUD, 1999).

CORRÊA *et al.* (2001) colocam que a variabilidade excessiva dos níveis de produção tende a acarretar complexidade e turbulência, como conseqüências difíceis de quantificar no curto prazo, mas prejudiciais ao desempenho global da organização.

Todas essas dificuldades também são sentidas pelas áreas de Compras e de Distribuição das empresas. Os planos de compras podem ser irrealistas e causar problemas de ressuprimento, principalmente para os itens importados que possuem grandes *leadtimes* de compras. Já os planos de Distribuição serão também precários, e questões de dimensionamento de armazéns, centros de distribuição e outros podem ser comprometidos por previsões de baixa acurácia.

3.2.6.9.2 Impacto em Vendas, Marketing e Desenvolvimento de Produtos

Enquanto a gerência pondera essas questões logísticas, outros problemas afligem diferentes áreas da empresa. PROUD (1999) exemplifica, citando que a área de marketing observa as discrepâncias entre as previsões e a demanda real e tenta descobrir se isso configura uma tendência de mercado.

Além disso, área de marketing pode configurar de forma inadequada seu programa de marketing se utilizar previsões de demanda errôneas. Por exemplo, se a projeção de demanda futura estiver abaixo da demanda real, marketing poderia planejar um evento promocional que forneça brindes aos varejistas de um mercado-alvo, não possuindo quantidades suficientes de brindes para atender todos os clientes interessados, levando a promoção ao descrédito e ao insucesso.

As incertezas também levam preocupações aos profissionais que estão no campo, como os vendedores e os representantes. Eles ficam apreensivos sobre a garantia de entrega de suas ordens de vendas, e se outros vendedores ou representantes terão prioridades (PROUD, 1999).

A área de vendas e administração de vendas também tem que lidar com o não atendimento de todas suas ordens geradas para clientes. Quando a demanda está subdimensionada, é necessário escolher quais clientes os produtos escassos irão atender, levantando quais clientes possuem prioridades.

Em caso de dificuldades como essas, deve haver uma integração entre as áreas de vendas e marketing com a de PCP, a qual pode ser viabilizada por meio da Gestão da Demanda.

O impacto da Previsão de Vendas em Vendas e Marketing também pode ser estendido para a área de Desenvolvimento de Produtos (DP). É importante, muitas vezes, envolver o pessoal de DP, pois tipicamente eles possuem a melhor avaliação temporal dos lançamentos dos novos produtos. As áreas de vendas e marketing podem ter realizado suas previsões, mas deverão revê-las para acomodar as possíveis mudanças do DP (WALLACE, 1999).

3.2.6.9.3 Impacto em Finanças

As previsões de demanda estão relacionadas com a preparação do orçamento das empresas. O orçamento, segundo o dicionário APICS 8ª edição, é um plano que inclui uma estimativa de custos e receitas futuras relacionadas com atividades esperadas, servindo como um padrão e um controle das operações futuras.

Para se obter uma boa estimativa da receita futura, a previsão é essencial, estando também relacionada com a estimativa de custos futuros, como níveis de produção, de ações de marketing, distribuições, dentre outras.

Assim, uma previsão com baixa acuracidade poderá levar a orçamentos não-realísticos para toda a empresa.

3.2.6.10 Gerenciando um Sistema de Previsão

Segundo WILLCOX (1997), quando se realiza uma previsão, as seguintes decisões necessitam ser consideradas:

- Quais materiais ou produtos serão previstos;
- O nível de detalhe da previsão;
- Quais dados serão utilizados para criar a previsão;
- As várias formas que as previsões podem ser realizadas, tanto para o curto, quanto para o longo prazo;

Além disso, como qualquer outra atividade gerencial, as previsões podem ser beneficiadas significativamente pelo desenvolvimento de um plano de ação

(MAKRIDAKIS, 1978). Isto inclui o desenvolvimento de uma estratégia de previsão pela empresa. Uma estratégia nada mais é do que um método cuidadosamente desenvolvido para a aplicação de recursos buscando atingir determinados objetivos.

O desenvolvimento de uma estratégia de previsão necessita de alguns fatores como a especificação dos objetivos da previsão, a identificação dos dados e recursos disponíveis, a seleção de metodologias de previsão que utilizarão efetivamente os recursos e, um procedimento de controle ou avaliação de performance para monitorar o progresso no sentido de alcançar os objetivos.

Em suma, gerenciar um processo de previsão através da formulação de objetivos estratégicos, identificação de opções gerenciais e implementação de decisões táticas pode ser muito importante para diminuir as restrições intelectuais, de dados, organizacionais e metodológicas que limitam os avanços das previsões.

3.2.6.11 Obtenção de Dados para Previsão

Segundo HUTCHINS (1997), para a previsão de vendas e para a Gestão da Demanda, são necessários obter não apenas os dados, mas as circunstâncias em que estão envolvidos. Por exemplo, uma promoção de vendas deverá inicialmente aumentar a demanda, mas posteriormente ao seu término, a demanda deverá diminuir. Se em um histórico de vendas essa variação aparece sem qualquer explicação, não é possível inferir muita coisa e tomar decisões acertadas no presente e futuro.

As previsões são baseadas em dados históricos, assim uma previsão é tão boa quanto a qualidade dos dados que ela utiliza. Para se obter e armazenar bons dados, HUTCHINS (1997) sugere três importantes princípios:

- Armazenar os dados de forma semelhante a que será necessária para previsão. Para tanto, existem basicamente três dimensões ao se obter os dados:
 - Levantar a demanda e não as entregas;
 - Utilizar o mesmo intervalo de tempo utilizado no planejamento;
 - Prever os itens controlados pela produção;
- Armazenar as circunstâncias relacionadas aos dados, como os eventos que influenciam a demanda;

- Armazenar a demanda separadamente para diferentes clientes, pois diferentes grupos de clientes possuem diferentes padrões de comportamento.

Essa última dimensão é ressaltada pelo autor como sendo de muita relevância e pouco compreendida. Surgem dúvidas de como definir um grupo de clientes para fazer o tratamento de seu comportamento. Para HUTCHINS (1997), um grupo de clientes é formado por aqueles que possuem hábitos de compras de produtos específicos que são diferentes de outros grupos.

Sobre a importância de levantar a demanda e não a entrega, WILLCOX (1997) comenta a necessidade de se analisar os dados que estão sendo utilizados pelas previsões. As empresas normalmente utilizam, como dados históricos, as vendas consumadas nos períodos anteriores, o que pode levar a problemas nas previsões. Por exemplo, se em maio do ano passado houve uma venda de 100 produtos, mas também houve incapacidade de a empresa produzir mais para atender ordens que chegavam, a empresa pode estar projetando um número em maio desse ano considerando uma venda que ocorreu, mas não em cima da demanda real do ano passado.

Outras empresas utilizam informações de embarques para previsões, o que também pode levar a imperfeições nas previsões. Isso se dá devido ao fato de as ordens embarcadas em maio podem não representar uma necessidade do período de maio, mas sim de abril que só pode ser embarcada em maio.

Por fim, é importante frisar que em diversas situações as diferentes áreas da empresa necessitam da mesma informação, mas sob óticas diferentes. Por exemplo, de acordo com LING & GODDARD (1988), vendas e marketing frequentemente necessitam das previsões em termos de linhas de produtos, enquanto a área de manufatura das empresas requer essa mesma informação sob a perspectiva dos processos produtivos. Na maioria das vezes essas informações são as mesmas, sendo apenas necessário que a empresa possua um método de conversão dessas informações.

3.2.6.12 Sistemas de Suporte a Previsão

Com as atividades do processo de Previsão de Vendas são de certa forma complexas, pois envolvem grandes quantidades de dados a serem tratados e de métodos a serem utilizados, torna-se necessário para muitas situações o uso de ferramentas computacionais para suportar o processo. Esses sistemas estão se tornando cada vez mais comuns devido ao elevado grau de evolução da Tecnologia da Informação.

No trabalho de DIAS (1998), encontra-se um estudo sob quatro *softwares* de previsão, a saber: o Optiplan Plus da *Advanced Planning Systems Inc.*, o *Fourcast* da *Engineering Management Consultants*, o *PSI Planner* da *Logistics Planning Associates LLC*, e o módulo de Gestão de Demanda do Manugistics. Nesse trabalho, são apresentadas análises dessas ferramentas e como o processo de previsão pode ser influenciado pela estrutura dos sistemas.

As conclusões do autor apontam para o fato de que os sistemas, de uma forma geral, se restringem a utilização de apenas modelos quantitativos, sendo que as técnicas qualitativas são desconsideradas. Assim, todos os sistemas analisados apresentaram essa lacuna. É intuitivo que o computador é extremamente necessário para utilização das técnicas quantitativas, sobretudo para aquelas mais complexas, ou naqueles casos em que há muitos itens para prever. No entanto, o computador também pode ser empregado para agregar informações qualitativas.

O autor também observa que os sistemas também não se mostram atentos ao processo de previsão como um todo. De forma geral, os sistemas são úteis apenas no cálculo das previsões quantitativas.

Com relação a quantidade de modelos quantitativos disponíveis no sistema, nota-se uma grande heterogeneidade, pois alguns sistemas incluem uma grande variedade de métodos, enquanto outros dispõem somente de um modelo. Na escolha de um sistema de previsão é importante avaliar quais as técnicas disponíveis e se estas são indicadas ao padrão de demanda que se quer prever.

Por fim, DIAS (1998) conclui que a premissa de que o sistema influi no processo de previsão nem sempre é verdadeira. Determinados fornecedores de sistemas buscam tornar seus produtos cada vez mais flexíveis, ou seja, não é mais o

processo da empresa que se adapta ao sistema, mas sim o sistema que se adapta ao processo da empresa.

3.2.7 A Gestão da Demanda e o Nível de Serviço aos Clientes

Para o dicionário APICS (1998), o nível de serviços representa uma medida, que é tipicamente expressa como uma percentagem de satisfação da demanda por meio de estoque ou pela programação da produção, em tempo adequado para satisfazer as datas e quantidades solicitadas pelo mercado.

Segundo LAMBERT (1993) o serviço ao cliente é a maneira mais eficaz para a manutenção de um diferencial competitivo duradouro e de difícil *benchmarking* por parte da concorrência. Manter-se competitivo pressupõe responder às questões sobre a importância e consistência do serviço ao cliente em relação à percepção dos clientes e as perspectivas desse mercado, tendo sempre em vista o posicionamento da concorrência. Nesse sentido, BOWERSOX & CLOSS (1996) enfatizam que a adequada determinação do nível de serviço ao cliente possui um importante papel na definição da estratégia competitiva das empresas.

Em ambientes MTS, o nível de serviço relaciona-se com o cálculo da percentagem de ordens de clientes atendidas pelo estoque de produtos acabados. Esses percentuais podem representar quantidades de ordens, quantidade de itens, ou de receitas atendidas completamente pelos estoques.

Já para ambientes MTO e ETO, o nível de serviços a clientes está relacionado, em termos percentuais, com o tempo solicitado pelo cliente (para a entrega de quantidades completas do produto) que é realmente atendido. Mais ainda, o nível de serviço nessas empresas não só relaciona-se com a disponibilidade de materiais, mas também está atrelado à confiabilidade do atendimento prometido.

Deve-se observar que o nível de serviço pode ainda estar associado a questões como serviço de pós-venda, informações sobre pedidos (como status da ordem), horários ampliados de entregas, apoio no *merchandising*, dentre outras. No entanto, em sua base, o conceito de planejamento do nível de serviços aos clientes remete basicamente a disponibilidade do produto final para os clientes.

Para o caso desse trabalho, que considera empresas em ambientes MTS, isso significa estoques de produtos acabados. Nesse sentido, VOLLMANN *et al.* (1997)

apontam para a questão de que os investimentos em estoques aumentam exponencialmente à medida que os objetivos de níveis de serviços aos clientes aumentam.

Os parâmetros de nível de serviço devem ser gerenciados pelas empresas diferentemente para cada um de seus mercados-alvo ou classificação de clientes. O processo de Gestão da Demanda possui papel importante ao tratar as questões inerentes ao nível de serviço, como alocação de quantidades e prazos e estoque de segurança, os quais estão intimamente relacionados com um bom atendimento de mercado.

É importante salientar que a Gestão da Demanda influencia grandemente no estabelecimento do nível de serviço aos clientes, mas não é a única responsável por tal questão. Esse fato decorre do fato de que, segundo BALLOU (1996), o nível de serviço é o resultado líquido de todos os esforços logísticos de uma empresa.

No entanto, o processo de Gestão da Demanda é capaz de influenciar no planejamento do nível de serviço principalmente auxiliando na determinação das necessidades de desempenho dos clientes no atendimento de seus pedidos, dando condições de um melhor planejamento para as operações produtivas e de mercado da empresa, bem como, para o caso de empresas MTS, o dimensionamento dos estoques para todo o sistema de distribuição (veja também o tópico 3.2.8).

3.2.8 A Gestão da Demanda nos Centros de Distribuição e o DRP

A rede utilizada para a distribuição dos produtos pode assumir as mais variadas configurações para diferentes tipos de companhias. No entanto, o conceito básico de rede de distribuição é simples e trata de uma fábrica produzindo e entregando para um armazém central, o qual realiza as entregas aos consumidores. Essa situação é adequada quando os consumidores estão situados localmente em relação ao armazém central, mas quando entregas mais rápidas, melhores e mais esparsas geograficamente são desejadas, um arranjo diferente é necessário.

Esse conceito original é então expandido para uma situação em que a empresa trabalha com inúmeros centros de distribuições (CD's) que, por sua vez, fazem as entregas aos consumidores. Em grandes estruturas de redes de distribuição, o armazém central recebe os produtos da fábrica, embarca-os para os centros regionais,

que finalmente distribuem para os CD's locais (WILLCOX, 1997). Por exemplo, a Figura 14 mostra como está estruturada a rede de distribuição de uma empresa típica, com uma planta produtiva central que alimenta um armazém central que, por sua vez, supre depósitos regionais e os consumidores finais diretamente.

Figura 14: Exemplo de um rede de distribuição de uma empresa típica.

Quando uma empresa possui mais de uma fábrica, o armazém central ou os armazéns regionais podem ser utilizados como pontos de distribuição para a maioria das entregas para outros armazéns regionais. Quando algumas das fábricas produzem os mesmos produtos, é necessário determinar-se quais fábricas servirão quais CD's regionais.

Para o caso de se trabalhar com distribuidores independentes, esses podem ser tratados tanto como consumidores, quanto como CD's, dependendo do volume que adquirem.

Alguns itens podem estar em todos os CD's para o caso de entregas rápidas, mas outros de menor consumo podem estar localizados somente em armazéns regionais ou no central para se reduzir o nível dos estoques.

Os objetivos de utilizar-se de CD's é prover melhores níveis de serviços aos clientes de forma econômica. As políticas de estoques adotadas pelas empresas dependerão do nível de serviços planejados. Para empresas MTS, quando se deseja trabalhar com CD's, assume-se que eles deverão trabalhar com “produtos de prateleiras”, ou, no caso de empresas que também produzem MTO, os CD's são utilizados como meios rápidos de entregas de seus produtos.

Para se gerenciar as demanda nos CD's, WILLCOX (1997), COORÊA *et al.* (2001), VOLLMANN *et al.* (1997) e PROUD (1999) utilizam-se o conceito de DRP (*Distribution Requirement Planning*).

PALMATIER & SHULL (1989) salientam que para empresas que se utilizam de uma estrutura de estoques distribuídos, trabalhando com armazéns ou grandes distribuidores, o DRP pode oferecer uma melhor visibilidade da demanda.

WILLCOX (1997) coloca que o método de cálculo utilizado para determinar as necessidades de distribuição é o chamado TFOP (*Time Phased Order Point*) introduzido inicialmente no ambiente manufatureiro com o MRP, e atualmente utilizando para itens de demanda independentes em redes de distribuição com controle centralizado. Assim, utilizando-se do TPOP é possível determinar-se um plano de liberação de ordens tomando-se informações como as necessidades previstas, os estoques de segurança definidos, os tamanhos de lotes e os *leadtimes*. O TFOP é a lógica de cálculo utilizada na Tabela 6.

Utilizando-se dessa lógica, as previsões de cada CD's são combinadas como uma necessidade total do armazém central, e a lógica do TFOP é então utilizada para determinar quando uma ordem deverá ser liberada, determinando-se uma demanda que será então enviada ao MPS.

O exemplo apresentado pela sequência de tabelas mostra o cálculo do DRP para a Figura 14. A Tabela 6, Tabela 7, e Tabela 8 apresentam o TPOP para os armazéns locais e a Tabela 9 apresenta o cálculo das necessidades de distribuição (DRP) para o armazém central, tendo como resultado uma necessidade que é informada ao MPS da planta central.

Tabela 6: Cálculo das necessidades do armazém norte.

Período		1	2	3	4	5	6	7	8
Necessidades Brutas		12	12	12	12	12	12	12	12
Recebimentos Programados		50							
Estoques	37	75	63	51	39	27	65	53	41
Planejamento de Liberação de Ordens					50				

Considere: Estoques de Segurança = 25, Leadtime = 2; Quantidade da Ordem = 50.

Tabela 7: Cálculo das necessidades do armazém sul.

Período		1	2	3	4	5	6	7	8
Necessidades Brutas		20	20	20	20	20	20	20	20
Recebimentos Programados		120							
Estoques	43	143	123	103	83	63	43	143	123
Planejamento de Liberação de Ordens						120			

Considere: Estoques de Segurança = 25, Leadtime = 2; Quantidade da Ordem = 120.

Tabela 8: Cálculo das necessidades do armazém sudeste.

Período		1	2	3	4	5	6	7	8
Necessidades Brutas		10	10	10	10	10	10	10	10
Recebimentos Programados									
Estoques	60	50	40	30	70	60	50	40	30
Planejamento de Liberação de Ordens			50						

Considere: Estoques de Segurança = 25, Leadtime = 2; Quantidade da Ordem = 50.

Tabela 9: Exemplo de DRP para o armazém central.

Período		1	2	3	4	5	6	7	8
Previsão Local		40	40	40	40	40	40	40	40
Armazém Norte					50				
Armazém Sul						120			
Armazém Sudeste			50						
Demanda Total		40	90	40	90	160	40	40	40
Estoques	240	200	110	270	180	220	180	140	100
Necessidade de MPS				200		200			

Considere: Estoques de Segurança = 80, Leadtime = 1; Quantidade da Ordem = 200.

O autor comenta que a lógica do DRP é a forma mais organizada de tratar a questão de estoques distribuídos, devido ao fato de integrar o sistema de distribuição desde a necessidade dos clientes em termos locais, os estoques regionais e central até a fábrica central, informando suas necessidades ao MPS.

As principais vantagens quanto a implantação do DRP são quantificadas pelos autores em 85% à 97% de melhoria no nível de serviço aos clientes, 25% de redução de estoques, 15% de redução de custos de distribuição e 80% de redução de obsolescência.

3.2.9 A Gestão da Demanda e sua Influência nas Atividades Comerciais

O processo de Gestão da Demanda possui forte correlação com as atividades das áreas comerciais da empresa (vendas e marketing). As principais correlações se dão nos processos de comunicar com o mercado e influenciar a demanda, e atender

solicitação do mercado (prometer prazos, priorizar e alocar e entrar as ordens dos clientes). A seguir esses processos serão melhor discutidos.

3.2.9.1 Atender Solicitações do Mercado

O atendimento de solicitações de mercado é influenciado pelo processo de Gestão da Demanda e se dá basicamente nos processos de prometer prazos, priorizar e alocar e a entrada de ordens de clientes.

Entrada de Ordens de Clientes

O processo de entrada de ordens de clientes não é de responsabilidade direta da Gestão da Demanda, sendo tipicamente de atribuição da área comercial das companhias. No entanto, a entrada de ordem de clientes tem relação com o processo de Gestão da Demanda por determinar como a variável demanda é imputada no processo.

A entrada de ordens é simples, e basicamente, segundo WILLCOX (2000), trata da atividade de aceitar e traduzir o que um cliente quer para os termos usados por um fabricante ou distribuidor.

É um processo tipicamente mais simples em ambientes de produção MTS, pois sua base está em criar documentos de envio das mercadorias. Em outros ambientes produtivos pode assumir uma série de atividades mais complicadas, como em ambientes ETO que a entrada de ordens inclui esforços de projeto para produtos produzidos sobre ordens.

De maneira simplificada, os passos básicos dessa atividade podem ser divididos em edição da ordem (inclui checar o arquivo pessoal do cliente para poder fornecer descontos e créditos), a gravação da demanda no sistema (a demanda pode vir em um formulário de um representante de vendas, como uma ordem manuscrita, ou requisitada diretamente por telefone, internet, EDI, dentre outras formas) e o processamento da ordem (incluindo a confirmação de dados, como dados do cliente e fiscais e a determinação da data de entrega para o cliente, criando na sequência a ordem de retirada do produto do armazém, organizando a entrega e encaminhando os dados da transação para a área de faturamento da empresa etc).

Com as informações advindas da entrada de ordens, o processo de Gestão da Demanda é capaz de operacionalizar alguns de seus outros processos, principalmente o de promessa de datas de entrega e o de priorizar e alocar.

Prometer Prazos

A promessa de prazos de entrega é uma função de grande relevância no contexto da Gestão da Demanda. O objetivo dessa função é prometer prazos viáveis, curtos e confiáveis.

Para se determinar os prazos de entrega, as empresas deverão utilizar-se de diferentes métodos, os quais são dependentes da tipologia de produção da empresa. Como esse trabalho está direcionado para empresas do tipo MTS, maior atenção será dada a essa forma de determinar prazos, enquanto as demais serão rapidamente comentadas.

Em empresas MTS a forma comum de se determinar prazos de entrega confiáveis se dá por meio do conceito de disponível para promessa ou *Available-to-Promise* (ATP), como ele é mais conhecido.

O ATP, segundo o dicionário APICS (1998), é a porção não comprometida do estoque da empresa e de sua programação da produção, mantida no planejamento mestre, para suportar a promessa de ordens para os clientes.

Para VOLLMANN *et al.* (1997) o ATP é um cálculo, e não uma estimativa, do prazo de entrega. Sua base de cálculo é:

- Estoques em mãos;
- Produção planejada dos produtos finais no horizonte de MPS;
- Pedidos já colocados;

A quantidade dada pelo cálculo do ATP representa basicamente o balanço entre as quantidades em estoques disponíveis no primeiro período e é normalmente calculada para cada período na qual existe um MPS programado, considerando as promessas anteriormente realizadas.

Períodos	Atraso	1	2	3	4	5	6	7	8
Previsão		0	30	50	50	70	90	100	100
Pedidos em Carteira		100	70	50	50	30	10		
Demanda Total		100	100	100	100	100	100	100	100
Disponível	250	150	50	200	100	250	150	50	200
MPS				250		250			250
ATP		80		150		210			250
ATP Acumulado		80	80	230	230	440	440	440	690
ES =		50							
Lote =		250							

Figura 15: Exemplo de cálculo de ATP (adaptado de CORRÊA *et al.* (2001)).

O cálculo do ATP é baseado no registro do MPS, tal como o da Figura 15. A primeira linha do registro indica os números de previsão de vendas advindos do planejamento da empresa. A segunda linha mostra as ordens já aceitas para os períodos. Na terceira linha calcula-se a demanda total somando-se o que já há confirmado (pedidos em carteira) com o que ainda falta consumir da previsão. A quarta linha apresenta o cálculo das quantidades fisicamente em estoques, abatendo a quantidade disponível do período anterior com os pedidos em carteira do período corrente. Na quinta linha calcula-se o ATP.

No exemplo dado verifica-se que existem MPSs programados para os períodos 3, 5 e 8. O ATP é calculado no primeiro período e nos períodos onde há MPS. Para o primeiro período, o cálculo é dado pela subtração do estoque disponível (250) pela soma dos pedidos em carteira até o primeiro MPS (100 e 70). Veja os períodos marcados em laranja na Figura 15, onde $ATP = 250 - (100 + 70) = 80$.

Já para os períodos onde há MPS, o cálculo é dado tomando-se o MPS programado para o período, por exemplo, o 250 para o período 3, e descontando-se os pedidos já colocados até o próximo MPS (período 5). Veja os períodos marcados em azul na Figura 15, onde $ATP = 250 - (50 + 50) = 150$.

Note que os 150 disponíveis no período 3 não leva em consideração os 80 disponíveis nos períodos 1 e 2, pois essa quantidade deverá atender os pedidos de clientes que são aceitos para os períodos 1 e 2. Se a empresa deseja realmente saber quando possuirá em termos brutos de ATP para os períodos, deverá calcular a linha representada pelo ATP acumulado da Figura 15.

A informação do ATP é utilizada pela força de vendas para saber o quanto pode prometer as seus clientes. No entanto, para que o mecanismo do ATP realmente

funcione, estando sempre atualizado, é necessária a atualização da carteira de vendas em tempo real, o que não representa a realidade de muitas empresas.

Além disso, é necessário monitoramento do consumo da previsão de vendas, corrigindo-a quando necessário, e um monitoramento do ATP para verificar se não é necessária uma mudança no MPS, evitando engessar a aceitação de pedidos, para os casos que há muita divergência entre a previsão e a demanda.

Já para o caso de empresas MTO, por definição não há produção planejada e estoque de acabados. Sendo assim, a mecânica apresentada para o cálculo do ATP não se aplica. Para que os prazos de entrega sejam determinados, as empresas possuem basicamente duas alternativas.

A primeira é realizar a promessa de prazos com base na estimativa do tempo médio de entrega dos pedidos passados. Considera-se as estimativas dos pedidos do passado recente mais as incertezas das estimativas. A segunda é simular a passagem de pedidos em carteira, a qual é uma alternativa mais precisa, mas também mais trabalhosa. Na prática, para que essa alternativa seja viável, faz-se necessário o uso de ferramentas computacionais, os sistemas de programação finita.

Finalmente, para empresas ATO, utiliza-se de uma forma combinada do ATP e das estimativas que se faz para empresas MTO. Como normalmente se faz o MPS em nível de conjuntos ou semi-acabados, calcula-se o ATP dos semi-acabados e depois usa-se as alternativas de tempo estimado ou simulado das empresas MTO.

Priorizar e Alocar

Tendo realizado a entrada de ordens de clientes, o processo de priorização e alocação tem seu papel caso haja algum problema para atender as solicitações de mercado da forma mais adequada.

Em situações em que não há produtos disponíveis suficientemente, ou que os materiais e recursos necessários para produzir o produto requerido não estão disponíveis, cabe ao processo de priorização e alocação a decisão de quais clientes ou segmentos de mercado deverão ser atendidos prioritariamente e quais terão que aguardar. Essa decisão é tipicamente de responsabilidade de vendas e marketing, mas as informações do processo de Gestão da Demanda são úteis para que a decisão seja acertada.

O processo de alocação é utilizado quando a empresa não pode produzir produtos suficientes de forma a atender a demanda, enquanto que priorização é o processo usado para determinar que cliente vai ser atendido primeiramente. Se a empresa não consegue produzir a quantidade de produtos necessários para atender a demanda, então alguns negócios serão perdidos. Nesse caso, o produto disponível precisa ser alocado para que a empresa atenda melhor seu mercado e ocupe de forma mais adequada sua produção.

A Gestão da Demanda, nesse contexto, operacionaliza o processo de priorização e alocação interfaceando os processos de S&OP e MPS, sendo uma função ativa e essencial para o bom desempenho do planejamento. Em termos de S&OP, a Gestão da Demanda fornece a capacidade de previsão e de definição de ações para influenciar a demanda e a alocação de segmentos prioritários. A Gestão da Demanda auxilia ainda a definição de programas mestres adequados as dificuldades de atendimento do mercado, bem como fornece condições para o planejamento de capacidade a grosso modo (CORRÊA *et al.*, 2001).

3.2.9.2 Comunicar com o Mercado e Influenciar a Demanda

A atividade de estabelecer comunicação com os mercados-alvo da empresa e influenciar a demanda são basicamente atribuídas à área comercial da empresa, em especial à área de marketing.

Para KOTLER & ARMSTRONG (1999), o propósito de Marketing é identificar as necessidades e desejos dos consumidores, determinar quais os mercados-alvo que a organização pode servir melhor, planejar produtos/serviços e programas adequados a esses mercados. Sua meta é satisfazer o cliente de forma lucrativa, criando relacionamento de valor com clientes importantes.

Para que isso tome efeito nas empresas, surge o papel da administração de marketing, a qual trata da análise, do planejamento, da implementação e o controle de programas destinados à criar, desenvolver e manter trocas de benefícios com compradores alvo a fim de atingir objetivos organizacionais.

Portanto, KOTLER & ARMSTRONG (1999) colocam que a administração de marketing envolve uma demanda administrada, que por sua vez envolve relacionamentos administrados com os clientes. Em outras palavras, ela encontra

formas de lidar com os diferentes tipos de demanda, não se preocupando apenas em descobrir e ampliar a demanda, mas como também mudá-la ou até mesmo reduzi-la.

Assim, os processos de influenciar a demanda e comunicar com o mercado são alvos de marketing. A seguir, uma breve explanação desses processos será realizada, baseada em KOTLER & ARMSTRONG (1999) e KOTLER (1980).

A influência da demanda e a comunicação com o mercado ocorrem basicamente por meio do desenvolvimento do composto de marketing ou, também chamado, mix de marketing.

O mix de marketing toma efeito depois que a empresa já decidiu sua estratégia de posicionamento do mercado e refere-se a um grupo de variáveis controláveis de marketing que a empresa utiliza para produzir a resposta que deseja no mercado-alvo. As diversas possibilidades para que isso ocorra são normalmente reunidas em quatro, conhecidos como os “quatro Ps” de marketing. Cada “P” representa a primeira letra das palavras Produto, Preço, Praça e Promoção. Um programa eficaz de marketing reúne todos os elementos do mix de marketing em um programa coordenado.

O produto refere-se a combinação de bens e serviços que a empresa oferece ao mercado-alvo. Basicamente as decisões de sobre os produtos vão depender se está-se falando de produtos individuais ou sobre uma linha de produto. Os componentes tratados pelo “P” produto são os atributos do produto (como qualidade, as características e o *design* do produto), as marcas (nome, signo, símbolo ou combinação desses elementos, referindo-se a promessa e garantia do fornecedor, englobando atributos, benefícios, valores e personalidade), a embalagem (atrai a atenção dos consumidores, descreve o produto e realiza a venda), os rótulos (identificam e classificam o produto), e os serviços de apoio ao produto (ampliam os produtos reais, sendo uma ferramenta básica de aumento de vantagem competitiva). A Figura 16 apresenta as decisões sobre os produtos.

Figura 16: decisões sobre os produtos (KOTLER & ARMSTRONG, 1999).

O preço significa a soma de dinheiro que os clientes devem pagar para obter os produtos. É o único elemento no composto de marketing que produz receita, os outros representam custo. Também é um dos elementos mais flexíveis, pois pode ser modificado rapidamente. Apesar de aparentemente ser uma estratégia de menor complexidade, as empresas falham ao definir seus preços. Alguns exemplos de dificuldades ou erros freqüentes são dadas pelas situações de preços muito orientados pelos custos, preços não revistos com freqüência para refletir mudanças no mercado, preços que não levam em consideração o restante do mix de marketing e preços que não variam o suficiente para diferentes produtos, segmentos de mercado e ocasiões de compra. Basicamente, as decisões de apreçamento de uma empresa são influenciadas por fatores organizacionais internos e fatores ambientais externos (ver Figura 17).

Figura 17: Fatores que influem nas decisões de preços (KOTLER & ARMSTRONG, 1999).

A praça envolve atividades da empresa que tornam os produtos disponíveis para os consumidores alvo. Para tanto, esse composto trata de decisões acerca de canais de distribuição e de suporte ao gerenciamento logístico de distribuição física.

Os Canais de Distribuição representam um conjunto de organizações interdependentes envolvidas no processo de tornar um produto ou serviço disponível para o consumidor final ou organizacional, ou seja, é a ligação entre o produtor e o consumidor.

Esses intermediários são uma vantagem para a empresa na medida que possuem maior capacidade de tornar os bens acessíveis aos mercados-alvos, oferecendo mais do que a empresa poderia render por conta própria. Alguns benefícios podem ser obtenção de maiores contatos, experiência, especialização e escala operacional, podendo também oferecer maior variedade em menores quantidades. Suas funções principais são coletar e distribuir informações, realizar

promoções, encontrar e comunicar com compradores, adaptar as ofertas às necessidades, realizar negociações, distribuição física, financiamento e compartilhar riscos. Alguns exemplos de canais são: atacado, varejo e auto-serviço.

A promoção trata das atividades que comunicam os atributos do produto e persuadem os consumidores-alvo a adquiri-los. A promoção pode ser dividida em propaganda, promoção de vendas e relações públicas.

A propaganda é qualquer forma paga de apresentação e promoção não pessoal de idéias, produtos ou serviços, realizada por um patrocinador identificado. A promoção de vendas representa incentivos de curto prazo que visam a estimular a compra ou a venda de um produto ou serviço. A propaganda oferece razões para a compra e a promoção de venda oferece razões para a compra imediata, ou seja, a promoção de vendas promove o produto no curto prazo e propaganda no longo prazo. Já as relações públicas (ou publicidade) buscam a construção de um bom relacionamento com os vários públicos da empresa (acionistas, funcionários, legisladores, líderes comunitários etc.) por meio de uma publicidade favorável, uma boa imagem corporativa, e o controle dos boatos, histórias e eventos desfavoráveis.

3.2.10 A Gestão da Demanda na Cadeia de Suprimentos

De acordo com PIRES & MUSETTI (2000), quando se pensa em gestão integrada da cadeia produtiva, uma atividade que cada vez mais necessitará ser realizada de forma integrada é a Gestão da Demanda.

Conforme VOLLMANN *et al.* (1997), expandindo a discussão referente a Figura 12, pode-se dizer que o conceito básico de Gestão da Demanda está relacionado a um “tubo” de capacidade, o qual é preenchido no curto prazo com ordens de clientes, e no longo prazo com previsões. Assim, as entradas de ordens (ou pedido) dos clientes referem-se ao processo de consumir a previsão com ordens reais.

Figura 18: Substituindo as previsões por conhecimento (VOLLMANN *et al.*, 1997).

A Figura 18 amplia esse conceito, considerando os casos em que uma empresa pertencente a uma dada cadeia de suprimentos, possa ter acesso às expectativas de demanda de seus parceiros posteriores da cadeia, ou de seus níveis de estoques, ou de seu programa de produção, sendo capaz de planejar e operar utilizando o conhecimento das necessidades das empresas parceiras. Isso permite fazer com que uma empresa da cadeia de suprimentos conheça, e não apenas imagine, quanto seu parceiro necessita de produtos (VOLLMANN *et al.*, 1997).

Utilizando-se desse raciocínio, alguns conceitos atuais de Gestão da Demanda consideram o conceito de planejamento colaborativo por toda a cadeia de suprimentos, como o CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*)⁵ e o ECR (*Efficient Consumer Response*). Nessas abordagens, a previsão, o planejamento e o reabastecimento são pensados em conjunto com todos os membros da cadeia de suprimentos.

3.2.10.1 CPFR

O CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*) ou Planejamento, Previsão e Reposição Colaborativos é um modelo proposto pelo

Voluntary Inter-Industry Commerce Standards Organization, e representa uma iniciativa para promover uma evolução nas formas de relacionamento entre parceiros de negócio pertencentes a uma Cadeia de Suprimentos. Segundo CPFR (2001), o CPFR basicamente pode ser considerado como uma evolução de práticas já conhecidas e utilizadas pela indústria, como o *Aggregate Forecasting and Replenishment* (AMR – Previsão e Reposição Agregados), o *Vendor Managed Inventory* (VMI – Estoques Administrados pelo Fornecedor) e o *Jointly Managed Inventory* (JMI – Estoques Gerenciados em Conjunto), como mostrado na Figura 19.

Figura 19: Evolução das formas de relacionamento segundo CPFR (2001).

O AMR consiste, segundo CPFR (2001), de uma previsão de demanda em nível agregado de mercado e o planejamento dos processos de suprimentos para um definido conjunto de produtos. A agregação de dados de produtos, mercados e tempo produz um planejamento de alto nível que requer um ambiente operacional responsivo a flutuações detalhadas, principalmente em se pensando em processos intensivos em estoques.

No sistema VMI a empresa produtora administra o estoque de seu revendedor. O objetivo dessa prática é obter uma vantagem competitiva por meio principalmente da economia atingida pela eliminação dos tradicionais processos de compras, por um novo processo de reabastecimento do estoque, e pela proximidade atingida entre a previsão e a realidade das vendas. Obtém-se economia também na eliminação de tarefas desnecessárias que geralmente ocorrem em armazéns, tais como recontagem de produtos. Em sua base, o VMI pressupõe um novo processo de compra que substitua o processo burocrático tradicional por um reabastecimento automático do estoque. Para isso, um plano deve ser conjuntamente formulado,

⁵ Para maiores detalhes sobre esse conceito, consulte URL: <http://www.cpfr.org>.

estabelecendo-se níveis mínimos de estoque para cada produto, lote mínimo a ser despachado, frequência de carregamentos, ponto de reabastecimento, dentre outros.

A abordagem JMI é semelhante com a VMI, mas expende seu conceito para o um programa de relacionamento entre parceiros comerciais que compartilham informações abertamente por meio de um plano de negócios e uma detalhada revisão da demanda e dos processos de suprimentos associados. No JMI, os estoques são geridos pelas duas interfaces de negócio (cliente e fornecedor), não somente pelo cliente, no caso do VMI.

Assim, utilizando-se dessas práticas, o CPFR pode ser considerado mais que uma simples padronização técnica para troca e compartilhamento de dados, sendo uma iniciativa tecnologicamente baseada em um conjunto de sistemas de padrões já amplamente utilizado pela indústria e que visa redefinir as formas como os parceiros de negócio efetuam suas transações.

Este novo conceito visa alavancar as vantagens competitivas propondo uma forma de relacionamento entre os parceiros onde a demanda é gerenciada em conjunto pelos membros da cadeia de suprimentos. Para tornar esta forma de relacionamento viável, é necessário que seja efetivamente aproveitado o potencial gerado pelo grande desenvolvimento da tecnologia de informação e principalmente da Internet.

Uma premissa importante do modelo de CPFR é que a precisão da previsão de vendas pode ser aumentada quando o cliente e o fornecedor realizam suas previsões em conjunto. Como exemplo, um varejista pode comparar sua previsão de demanda com a previsão de pedidos realizada pelo seu fornecedor e, se houver uma discrepância entre elas, os dois parceiros podem reagir trabalhando em conjunto e estabelecendo um plano de reposição que seja coerente para ambas empresas.

Segundo TOLONE (1999) o CPFR possui um modelo para a integração da Cadeia de Suprimentos que visa reduzir os níveis de inventário estabilizando as atividades das empresas participantes da cadeia através de relacionamentos de grande colaboração e baseados na confiança entre os parceiros de negócio. A função do CPFR é possibilitar que duas empresas de grande porte pertencentes a uma cadeia de suprimentos possam desenvolver uma parceria fazendo em conjunto seus

planejamentos, suas previsões de vendas e suas previsões de pedidos criando uma interface do relacionamento mais estável e previsível.

De acordo com CPFR (2001) a primeira fase do processo do CPFR é um acordo entre os parceiros de negócio para desenvolver um plano de negócio específico baseado em categorias. Um fator chave para o sucesso é que ambos os parceiros devem concordar e estar comprometidos com o processo e com o planejamento. Basicamente o planejamento consiste em estipular-se como será o processo de venda, estabelecendo o que será vendido, como será vendido, como será promovido, onde e quando será vendido. Este planejamento deverá ser seguido por todas as empresas.

Cada um dos parceiros pode ajustar o plano dentro de certos limites pré-estabelecidos. Qualquer mudança além destes limites necessita da aprovação do outro parceiro, o que resulta na necessidade de negociação. Os dados de planejamento tornam-se a informação de entrada para a fase da previsão.

3.2.10.2 ECR

Uma outra abordagem, que também incorpora o conceito de Gestão da Demanda expandida na cadeia de suprimentos, e que está sendo amplamente discutido nos dias de hoje é o ECR (*Efficient Consumer Response*).

O termo ECR representa, em sua essência, uma estratégia de aproximação do varejista, distribuidor e fornecedor na busca da integração dos processos logísticos ao longo da cadeia de suprimentos a fim de eliminar custos excedentes (basicamente estoques e otimização da produção) na cadeia de abastecimento, bem como melhor servir o consumidor final, incrementando as vendas por ter produtos mais rápidos e de maior qualidade nas prateleiras do varejo (Associação ECR Brasil).

Sua ampla utilidade está no fato de que um sistema de reposição de uma cadeia de suprimentos passa por diversos pontos antes de alcançar as mãos dos clientes, como estoques nas indústrias da cadeia toda, CDs, e estoques no varejo. Assim, um grande desafio do ECR está na integração de todos esses ciclos de reposição totalmente sincronizados com a demanda do mercado consumidor.

Todo esse conjunto cria um cenário em que informações mais rápidas e precisas podem fluir em um processo desburocratizado (e sem papéis) desde o

checkout do varejo até a linha de produção da indústria, reorganizando o fluxo de abastecimento de acordo com que os clientes realmente compram e valorizam.

Segundo SILVA & FISHMANN (1999), a prática de ECR possui quatro estratégias básicas de melhoria, as quais são a reposição eficiente de produtos (RE), o sortimento eficiente de produtos (SE) no nível do ponto de venda, a promoção eficiente (PE) e a introdução eficiente de produtos novos (IE). A seguir as quatro estratégias serão melhor detalhadas:

1. Reposição eficiente de produtos (RE): o objetivo maior dessa estratégia é alcançar níveis elevados de otimização do sistema de reposição por meio da identificação da demanda real do consumidor. As áreas de maior impacto, segundo a Associação ECR Brasil, são referente à pedidos automatizados, redução de danos em produtos e diminuição de estoques.

2. Sortimento eficiente de produtos (SE): o objetivo dessa estratégia está relacionado com a busca do estabelecimento do conjunto ou mix ideal de produtos que melhor atenda as necessidades dos clientes de forma a alcançar maiores graus de satisfação. Essa estratégia implica no aumento da lealdade dos consumidores e consequentemente no aumento do volume de vendas, da rentabilidade e dos giros dos estoques. Esse objetivo está embasado na tática de definição da variedade e quantidade dos produtos oferecidos, no estabelecimento do espaço utilizado nas gôndolas, nos critérios de inclusão e eliminação das SKUs (*Stock Keeping Units*), posicionamento das marcas e política de preços utilizada. Para a Associação ECR Brasil, os maiores impacto estão relacionados ao aumento de vendas e margem bruta por metro quadrado e do giro de estoque.

3. Promoção Eficiente de Produtos (PE): também de grande importância, a promoção eficiente de produtos pode ser obtida por meio do ECR. Ela busca maximizar o retorno sobre o investimento em promoções de vendas, principalmente por meio do planejamento conjunto das promoções entre a indústria e o varejo.

4. Introdução Eficiente de Produtos (IE): está relacionada com uma maior eficácia do processo de desenvolvimento e lançamento de novos produtos, por meio do compartilhamento de informações estratégicas sobre os clientes, o mercado e o produto a ser introduzido. Maiores resultados são sentidos, segundo a Associação

ECR Brasil, na diminuição de introdução mal sucedidas e em produtos de melhor valor para os consumidores.

Cabe ressaltar, nesse ponto, que as estratégias do ECR são de extrema relevância no contexto da Gestão da Demanda no âmbito da Gestão da Cadeia de Suprimentos (ou *Supply Chain Management* – SCM) na medida que melhora a habilidade da cadeia logística como um todo nos processos de administração do fluxo de informações que disparam o fluxo de produtos.

Todas essas abordagens para suportar o processo de Gestão da Demanda na Cadeia Produtiva ajudam a promover a gestão integrada da demanda na cadeia. Para PIRES & MUSETTI (2000) “essa forma de gestão levará a maior precisão dos dados transacionados e proporcionará maior eficiência e eficácia na realização de uma cadeia produtiva, conforme já antecipava FORRESTER (1961). Conseqüentemente, será permitido trabalhar-se com menores incertezas, com menores estoques (em todos os níveis) e com minimização da propagação dos erros da previsão por meio da cadeia produtiva”.

3.2.11 Responsáveis pela Gestão da Demanda

Apesar da importância processo de Gestão da Demanda nas empresas estar sendo reconhecida por muitas empresas, fica a dúvida sobre quem deverá ser o dono desse processo.

É normal nas empresas que desempenham o processo de Gestão da Demanda que a responsabilidade desse processo seja compartilhada por muitas áreas da empresa. Por exemplo, o departamento financeiro ou de crédito realizar a análise de crédito de cliente e estabelecer condições de pagamentos, o setor de vendas realizar a entrada da ordem do cliente e prestar outros serviços para o cliente, enquanto que o fluxo de saída de produtos é gerenciado pelo setor de logística e distribuição (VOLLMANN *et al.*, 1997).

Em algumas empresas, existe uma área de gestão de materiais que acaba por coordenar as atividades do processo de Gestão da Demanda. Essa área trata questões relacionadas à disponibilidade de materiais aos clientes, como no caso do recebimento de um pedido que comprometa o estoque de produtos, decidindo se irá atender ao pedido com o estoque, ou repassar o pedido para a produção da empresa,

se irá mesmo atender esse pedido, quais modificações são permitidas nos planejamentos da empresa, dentre outras atividades. Esse tipo de empresa é comum nos setores em que a necessidade e a importância em administrar o fluxo de materiais, desde sua compra de matéria-prima, até a produção e a entrega para o cliente é um critério diferenciador de mercado (VOLLMANN *et al.*, 1997).

Para o caso de empresas que possuem forte orientação para o marketing (seu sucesso depende de um contato estreito com as tendências de demanda e bons relacionamentos com os clientes), a Gestão da Demanda pode ser melhor executada pela área de marketing ou de vendas. Já em empresas que o desenvolvimento de produtos requer uma interação muito grande entre os clientes e a engenharia, o departamento de serviços técnicos pode gerir a demanda.

É importante salientar que a centralização das atividades de Gestão da Demanda, em uma função organizacional que unifique todas as atividades do processo, pode não ser eficaz e obter os resultados necessários. VOLLMANN *et al.* (1997) defendem que um melhor resultado pode ser obtido por meio de uma função organizacional que trate da coordenação de todas as áreas relacionadas com o processo de Gestão da Demanda, utilizando-se de uma base de dados integrada e única.

Para PROUD (1999) essa função organizacional existe em empresas classe “A”, sendo muitas vezes chamado de gestor da demanda e está normalmente subordinada a área de marketing das empresas.

Da mesma forma, CORRÊA *et al.* (2001) defendem que, em muitas situações é interessante a existência de uma área específica que seja responsável pela Gestão da Demanda, que funcionalmente pode estar tanto vinculada à área comercial das empresas, quanto à área de logística, produção, financeira etc. O mais importante é que, independentemente da área que esteja subordinada, essa área busque a articulação e a participação das demais áreas, garantindo a obtenção das informações necessárias e o comprometimento de todos.

Para PROUD (1999), as principais responsabilidades do gestor da demanda são as seguintes:

- Desenvolver previsões de demanda em uma base mensal por família de produtos para o processo de S&OP ou o Planejamento da Produção;

- Fornecer suporte para vendas no processo de planejamento de vendas;
- Fornecer previsão do mix de produtos para o planejador mestre;
- Fornecer previsão da demanda de novos produtos e/ou novos mercados, trabalhando com gerentes de produtos e de mercados;
- Estabelecer, manter e utilizar ferramentas de previsões e de comunicação;
- Auxiliar no desenvolvimento das estratégias, políticas e objetivos de marketing e da manufatura, incluindo: políticas de S&OP, de MPS, objetivos de serviços ao cliente, níveis de estoques e time fences do planejamento;
- Auxiliar no planejamento das listas e estruturas dos produtos;
- Monitorar a performance da empresa dos planos realizados, fornecendo informações detalhadas para a gerência de vendas e marketing utilizarem nas reuniões de S&OP;
- Desenvolver e documentar os fatores e suposições realizadas no planejamento de vendas;
- Aconselhar o planejador mestre sobre as questões de alocação e priorização.

Além dessas habilidades sugeridas pelo autor, pode-se complementá-las com outras características:

- Obter, estruturar e registrar informações da força de vendas como sendo um canal direto com o mercado, apontando tendências e decisões de compradores, concorrência etc.;
- Fornecer informações ao planejamento de transportes;
- Fornecer informações ao planejamento de financeiro;
- Integrar as áreas de vendas, marketing e desenvolvimento de produtos quanto às ações junto ao mercado, como lançamentos, promoções, mudanças de preços etc.;
- Acompanhar o consumo da previsão e alertar os responsáveis para quaisquer discrepâncias identificadas quanto às diferenças de vendas previstas *versus* reais;
- Acompanhar o andamento da entrada de pedidos em carteira e o cálculo do disponível para promessas (ATP);

- Garantir a formação de uma base com o histórico de vendas consistente com a realidade, buscando registrar os fatores econômicos, políticos e mercadológicos relacionado com às variações na demanda, criando uma base de conhecimento do mercado;
- Acompanhar os erros (ou desempenho) das previsões em cada ponto gerador de previsão, como força de vendas, marketing e gerência de vendas. Com isso, é possível identificar as maiores fontes de erros e trabalhar para diminuí-las.

3.2.12 Peculiaridades da Gestão da Demanda em Empresas MTS

A Gestão da Demanda apresenta níveis de complexidade distintos, em função da forma que a empresa interage com seu mercado, ou seja, em função de sua tipologia de produção (PIRES & MUSETTI, 2000).

O fundamento para qualquer atividade produtiva é uma ordem atual ou a previsão de ordens futuras (FOGARTY, 1991). Num ambiente MTS, as atividades produtivas baseiam-se inteiramente em previsões, já que as ordens são satisfeitas do estoque de produtos acabado existente. Por outro lado, em MTO as atividades produtivas são geralmente baseadas em ordens de clientes. Já em um ambiente ATO as atividades produtivas de produtos semi-acabados são baseadas em previsões, enquanto a montagem final dos produtos é baseada em ordens atuais de clientes.

Assim, PIRES & MUSETTI (2000) colocam que em empresas atuando em ambientes MTO a Gestão da Demanda é de certa forma simplificada, sendo relativamente facilitada por meio de uma gestão adequada da carteira de pedidos. Por outro lado, em empresas MTS, as previsões de vendas são itens fundamentais, estando, portanto, essas empresas sujeitas a todas as desvantagens e riscos inerentes a uma previsão.

As previsões também são necessárias nos ambientes MTO, mas assumem peculiaridades próprias. Geralmente em empresas MTS utiliza-se de previsões mais precisas e detalhadas, enquanto que empresas MTO utilizam-se de previsões em nível menos detalhado, principalmente para matérias-primas. Empresas ATO reúnem características das outras duas tipologias de produção.

Assim, nota-se que a problemática de lidar com previsões de vendas assume maior vulto em empresas do tipo MTS, que é o escopo desse trabalho, pois a dificuldade está em prover o grau de detalhes necessário em suas previsões.

Os problemas de detalhes estão relacionados basicamente a dificuldade se obter boas previsões por item final, por local e por tempo.

Uma forma comentada por VOLLMANN *et al.* (1997) é buscar prever a demanda de forma mais agregada e prever também as porcentagens/taxas de desagregação para os níveis mais desagregados, ao invés de tentar prever o nível mais baixo de uma vez.

Para os autores, essa lógica é válida porque para muitas empresas a taxa de desagregação para o mix de produtos não se altera muito ao longo do tempo. Nessa situação, a atenção gerencial pode focar diretamente na previsão em nível agregado. A desagregação da previsão por porcentagem pode ser usada para criar uma rotina no intuito de se obter a demanda dos itens finais. Todo esse trabalho pode ser suportado por sistemas, como por *softwares* específicos para previsão de vendas ou até mesmo sistemas ERPs.

No entanto, essa forma de lidar com previsões agregadas deve ocorrer com certa cautela, pois problemas podem surgir com taxas de desagregação que se tornam desatualizadas rapidamente, ou quando ocorrem ações de marketing da empresa (como promoções e mudanças de preços) ou do mercado (mudanças governamentais ou da concorrência). Nessas situações, torna-se imprescindível um recálculo constante das taxas de desagregação, mas essa tarefa pode se tornar complexa se o número de produtos finais na empresa for considerado grande e as variações forem constantes.

3.2.13 Impacto e Tratamento do Conflito entre Marketing e Produção

A importância das áreas de marketing e produção no contexto da Gestão da Demanda refere-se ao fato de que um considerável quantidade de suas atividades são direta ou indiretamente dependentes dessas duas funções organizacionais, como pôde ser visto no tópico 3.2.11. Assim, a integração entre essas áreas é de crucial importância para a Gestão da Demanda. No entanto, essas duas áreas vêm

tradicionalmente sofrendo de problemas de integração que precisam ser tratados para que o processo de Gestão da Demanda viabilize todo seu potencial para as empresas.

Diante dessa situação, MELO (1995) discute a interface entre as funções de marketing e produção como sendo uma importante e tradicional problemática que aflige grande parte das empresas. Para a autora, de uma forma geral, as funções de produção e marketing são as mais importantes para uma empresa, sendo extremamente dependentes uma da outra. Isso faz com que a problemática da interface entre vendas e marketing vá bem além do processo de Gestão da Demanda, fazendo com que seus conflitos prejudiquem a empresa como um todo, tornando-a mais vulnerável aos ataques dos competidores.

Esse conflito contradiz a necessidade premente de cada vez mais as áreas da empresa integrarem entre si e serem muito mais capazes tomarem decisões conjuntas para o melhor interesse de longo prazo da empresa como um todo.

Para MELO (1995), os conflitos entre marketing e produção ocorrem com mais frequência nas seguintes questões:

- 1) **Planejamento da capacidade produtiva e previsão de vendas em longo prazo:** essa questão exige intensa troca de informações entre marketing e produção. O problema maior está em a previsão de longo prazo ser extremamente importante para o planejamento da capacidade, mas as previsões não são um produto de uma ciência exata, não estando eximidas de erros. As previsões são estimativas subjetivas, geralmente baseadas na intuição do pessoal de vendas que tem contato direto com o consumidor e que, no entanto, tende a reagir emocionalmente e ser muito pessimista quando o negócio está devagar e muito otimista quando vai bem. Como se não bastasse, a produção costuma tomar as estimativas de vendas e alterá-las (apesar de ser a função que está mais afastada do mercado) para tomar suas decisões. Assim, o problema é que se a capacidade for baixa para cobrir a demanda real, a empresa perderá negócios e marketing culpará a produção. Daí surge a necessidade de se construir estoques de segurança, cujos custos recaem sobre a produção. No caso de excesso de capacidade, existe um custo para a produção que afetará os preços dos produtos. A autora conclui que a melhor e mais barata saída é investir na melhoria das previsões de vendas em longo prazo para que elas se tornem mais precisas, e

buscar uma melhor forma de gerir-las. Nesse sentido, a Gestão da Demanda pode ser um fator que auxiliar a polir a interface entre essas duas áreas.

- 2) **Planejamento de produção e previsão de vendas em curto prazo:** acaba por ser uma versão em curto prazo do problema anterior, dado que as previsões não são exatas e a produção não é 100% flexível. Os objetivos contraditórios entre os gerentes de marketing e produção também são um ponto que contribui para essa problemática. Enquanto o primeiro deseja lotes pequenos, um estoque variado, que os pedidos sejam atendidos imediatamente, o segundo deseja otimizar a produção rodando lotes grandes, evitando freqüentes trocas de produtos nas linhas, e manter um número constante e estável de funcionários.
- 3) **Entrega e distribuição física:** enquanto o marketing deseja manter alto nível de serviço ao consumidor, entregando os produtos na quantidade e na data que o consumidor deseja, a produção deseja manter os estoques de produtos acabados baixo.
- 4) **Qualidade:** para o pessoal de marketing, os consumidores desejam ter muitas opções, que os produtos sejam variados e possuam características avançadas, mas essas opções podem dificultar muito a tarefa da produção, podendo tornar o processo produtivo e, conseqüentemente, o produto muito mais caros.
- 5) **Diversidade da linha de produtos:** enquanto o pessoal de marketing deseja uma vasta linha de produtos para competir ou sobreviver, essa linha de produtos pode ser muito cara para a produção e seus custos causarem impacto na competitividade do preço.
- 6) **Controle de custos:** para o pessoal da área de marketing, os elevados custos são decorrentes de uma incapacidade da gerência de produção, já para o pessoal da área de produção os altos custos são dados pelas exigências despropositadas da área de marketing.
- 7) **Lançamento de novos produtos:** o que marketing considera uma pequena alteração em um produto pode requerer grandes mudanças na produção, como em equipamentos e treinamento. Assim, deve-se analisar se os benefícios do lançamento para a empresa compensarão as dificuldades produtivas.
- 8) **Serviços adjuntos:** os serviços como instalação, prestação de serviço em campo, reparos podem ser de responsabilidade de produção e marketing em conjunto.

Nesse caso, o conflito pode surgir quando marketing encara a instalação, por exemplo, como uma prestação de serviços ao consumidor e produção encara como uma mera operação final do processo produtivo.

MELO (1995) ainda discute que as causas desses conflitos estão relacionadas à quatro fatores básicos: o sistema de avaliação e recompensa, diferenças culturais na orientação e diferenças nas experiências dos funcionários.

Cada gerente está muito mais ciente da situação e dos problemas de sua própria área, além de se sentir muito mais a vontade com sua própria função e estar muito mais afiado com seus subordinados. Além do mais, é natural que cada função busque reagir no sentido de defender seus próprios interesses.

Assim, como os gerentes são tão diferentes em cultura, experiência e orientação, torna-se difícil o trabalho em conjunto, havendo um grande potencial para a existência de problemas de comunicação e de geração de conflitos.

Alguns fatores podem complicar ainda mais essa situação, por exemplo, quanto maior a empresa, mais difícil é a interface entre marketing e produção. Além disso, em muitas situações outras funções entram no quadro e adicionam complexidade a certas áreas de tomada de decisão.

Para MELO (1995), a solução para essa questão está em cinco pontos fundamentais:

- 1) Primeiro, implantar uma estratégia unificada da empresa que estabeleça um conjunto de ordens, de prioridades e de papel de cada função é geralmente o primeiro passo. Com isso torna-se difícil que marketing e produção discutam se é mais importante possuir uma vasta linha de produtos, ou otimiza a produção, pois estas prioridades deverão estar claramente definidas na estratégia.
- 2) Segundo, modificar o sistema de avaliação e recompensa, de forma a privilegiar a cooperação entre as funções e não apenas a competência funcional. Por exemplo, se a data de entrega estiver definida como prioridade na estratégia da empresa, o pessoal de produção não deve ser avaliado somente em termos de custos, mas em termos de cumprimentos dos prazos.
- 3) Terceiro, transferir os escritórios daqueles que precisam trabalhar em cooperação para perto um do outro, já que naturalmente as pessoas tendem a se integrar mais

com aqueles que estão próximos. Uma forma complementar a esse incentivo à comunicação pode também ocorrer com a utilização de sistemas como correio eletrônico.

- 4) Quarto, a implementação de planos de carreira interfuncional, de forma que os gerentes possam ter um melhor entendimento dos problemas das outras funções. Nesse ponto, o autor desse trabalho acredita uma forma de complementar essa sugestão de MELO (1995) é promover um plano de capacitação em processos de negócio e integração, para que as áreas compreendam como se complementam e ajudam a empresa como um todo.
- 5) Quinto e último, como um dos mais importantes de todos, obter da alta direção da empresa um apoio, de forma que promova estímulo à cooperação entre as funções também nos altos níveis hierárquicos e incentive que problemas das duas funções sejam resolvidos entre elas mesmas e de forma mais suave.

A partir dos conceitos apresentados na revisão bibliográfica do tópico 3, o tópico seguinte discute o desenvolvimento de um modelo de referência para o processo de negócio de Gestão da Demanda.

4 DESCRIÇÃO TEÓRICA DO MODELO

A seguir serão apresentados os resultados do desenvolvimento do modelo teórico inicial.

4.1 Definição da Localização da Gestão da Demanda no PCP

Essa parte do estudo trata da definição da localização do processo de Gestão da Demanda no âmbito do Planejamento e Controle da Produção (PCP). Considerou-se importante essa fase para que se compreendesse de que forma ocorre a integração da Gestão da Demanda com os outros sub-processos do PCP.

Conforme já comentado anteriormente, é importante ressaltar que a Gestão da Demanda, como parte do PCP, não poderia ser tratada como um conjunto de atividades isoladas das demais atividades de PCP, pois para ZACARELLI (1987) as inter-relações entre as atividades de PCP são de elevada importância para que o PCP atinja seus objetivos.

Para que isso ocorresse, o trabalho analisou alguns modelos de PCP genéricos que estão disponíveis na literatura. Como resultado desse estudo, gerou-se um macro modelo de PCP com a localização da Gestão da Demanda definida.

4.1.1 Modelos Formais de PCP da Literatura

A seguir, serão apresentados os modelos formais de PCP levantados. Foram estudados, nesse sentido, diversos modelos da literatura tradicional de PCP e em materiais recentes, como uma dissertação de mestrado e uma tese de doutorado na área.

A Tabela 10 apresenta um resumo dos dez modelos estudados, listando o autor do modelo e seus principais componentes.

Tabela 10: Modelos de PCP analisados e seus principais componentes.

Autor	Principais Componentes da Hierarquia do PCP
MACHLIE <i>et al.</i> (1974)	Planejamento (dividido em Programação das Quantidades, Roteiro, <i>Scheduling</i> , Liberação) e Controle.
BUFFA & SARIN (1987)	Previsões de Operações, Planejamento e Controle de Estoques, Planejamento das Necessidades de Materiais, Programação Linear ⁶ , Planejamento da Produção em Termos Agregados, Simulação ⁷ , Programação das Operações.
FORGARTY <i>et al.</i> (1991)	Planejamento de Longo Prazo (incluindo Previsão do Negócio, Planejamento de Produtos e Vendas, Planejamento da Produção, Planejamento das Necessidades de Recursos – RRP, e Planejamento Financeiro). Planejamento de Médio Prazo (incluindo Planejamento de Necessidades de Distribuição – DRP, Gestão da Demanda, Planejamento Mestre da Produção, Planejamento Capacidade a Grosso Modo – RCCP, Planejamento das Necessidades de Materiais, e Planejamento das Necessidades de Capacidade – CRP). Planejamento no Curto Prazo (tratando do Programação de Montagem Final, Planejamento e Controle de Entradas/Saídas, Controle das Atividades de Produção e Planejamento e Controle de Compras).
PIRES (1995)	Previsão de Vendas e/ou Carteira de Pedidos, Planejamento Agregado da Produção, Programa Mestre de Produção, Planejamento das Necessidades de Materiais, Controle de Estoques, Programação da Produção, Planejamento e Controle da Capacidade, e Controle da Produção.
TUBINO (1997)	Planejamento Estratégico da Produção, Planejamento Mestre da Produção, Previsão de Demanda, Programação da Produção, e Acompanhamento e Controle da Produção.
VOLLMANN <i>et al.</i> (1997)	<i>Front End</i> (incluindo Planejamento de Recursos, Planejamento da Produção, Gestão da Demanda e Programação Mestre da Produção). <i>Engine</i> (Planejamento Detalhado de Materiais, Planejamento de Capacidade e Materiais). <i>Back End</i> (Sistemas de Chão-de-Fábrica e Sistemas do Fornecedor) ⁸ .
ARNOLD & CHAPMAN (2001)	Planejamento Estratégico do Negócio, Planejamento de Vendas e Operações, Programa Mestre da Produção, Planejamento das Necessidades da Produção, Compras e Controle das Atividades de Produção.
FAVARETTO (2001)	Gerir Demanda, Planejar Produção, Programar a Produção, Produzir, Controlar a Produção, Analisar Dados de Produção, e Outros Processos ⁹ .
LENZA (2001)	Gerenciar demanda, elaborar plano agregado de produção, elaborar programa mestre de produção, gerenciar materiais, programar produção, produzir e controlar produção.
CORRÊA <i>et al.</i> (2001)	Planejamento de Vendas e Operações, Gestão da Demanda, Planejamento Mestre, Planejamento de Capacidade a Grosso Modo – RCCP, Planejamento das Necessidades de Materiais, Planejamento das Necessidades de Capacidade – CRP, Planejamento de Compras e Controle do Chão-de-Fábrica.

⁶ BUFFA & SARIN (1987) comentam que a Programação Linear é uma das mais amplamente utilizadas técnicas da Pesquisa Operacional e é aplicável a uma vasta gama de problemas na área de produção e operações. Basicamente, ela é utilizada quando se deseja alocar alguns recursos escassos entre atividades que competem entre si de forma que se otimize (minimize ou maximize) algum critério.

⁷ BUFFA & SARIN (1987) discutem que o comportamento real das operações pode ser estudado por meio da construção de modelos que representam o sistema produtivo e, então, experimentá-lo. Para o caso de sistemas simples, apenas com modelos matemáticos obtêm-se bons resultados, mas em casos de situações mais complexas, são necessários modelos de simulação. Nesse caso, o modelo é analisado repetitivamente para obter estimativas das características de interesse.

⁸ Para VOLLMANN *et al.* (1997), o *Front End* refere-se ao conjunto de atividades para o estabelecimento da direção geral, tratando dos objetivos para o PCP. O nível de do *Engine* responde por um conjunto de atividades voltadas para o planejamento detalhado tanto de materiais, quanto de capacidade. O *Back End* representa a execução de todo o planejamento, enviando dados para os sistemas de execução do fornecedor ou para os sistemas de chão-de-fábrica.

⁹ No modelo de FAVARETTO (2001) existem outros processos que não são amplamente detalhados. São esses o processo de Programar Compras (que gera as necessidades de compras que são planejadas), o processo de Controlar Materiais (faz o controle do recebimento e movimentação de materiais) e o processo de Expedir (remete os produtos que foram produzidos).

Para maiores detalhes sobre o relacionamento entre os componentes de cada modelo estudado, veja as figuras esquemáticas disponíveis no Anexo A.

Ao se analisar os modelos da Tabela 10, nota-se que todos eles são muito semelhantes. A diferença fundamental entre eles está no nível de detalhes.

O modelo de BUFFA & SARIN (1987) contém elementos que podem ser considerados complementares ao processo de PCP, como a Programação Linear e a Simulação.

O modelo de FORGARTY *et al.* (1991) contém mais detalhes na estrutura do PCP. No entanto, deve-se deixar claro que isso não significa que os outros autores não discutem todos os pontos colocados por FORGARTY *et al.* (1991). Na verdade, alguns elementos apenas não aparecem na estrutura do PCP, mas podem estar incluídos em outros elementos. Por exemplo, o RCCP não aparece na estrutura de PIRES (1995), mas está incluído no detalhe do elemento Planejamento e Controle da Capacidade.

Também deve-se observar que o termo Gestão da Demanda aparece somente nos autores FORGARTY *et al.* (1991), VOLLMANN *et al.* (1997), CORRÊA *et al.* (2001), LENZA (2001) e FAVARETTO (2001). A maioria dos autores aborda a Previsão de Vendas com um enfoque tradicional, não discutindo o processo de Gestão da Demanda conforme proposta desse trabalho. É provável que isso esteja relacionado com a data das publicações, pois notou-se que principalmente os termos Planejamento de Vendas e Operações (S&OP) e Gestão da Demanda não aparecem nas obras mais antigas. Apesar da amostra de textos ser relativamente pequena, é provável que os conceitos de S&OP e Gestão da Demanda estejam mais relacionados com a década de noventa, principalmente com a literatura internacional, sendo uma forma atualizada de tratar o Planejamento Agregado de Produção e a Previsão de Vendas respectivamente.

A partir dos componentes apresentados na Tabela 10 e das figuras esquemáticas do Anexo A, foi possível desenvolver a Tabela 11, a qual apresenta quais são as interfaces do sub-processo de Gestão da Demanda com os demais sub-processos do PCP. Considerou-se nessa tabela não só a interface do processo chamado de Gestão da Demanda, mas também do processo de Previsão de Vendas.

Tabela 11: Principais interfaces da Gestão da Demanda.

Autor	Sub-Processos do PCP que Interagem Diretamente com a Gestão da Demanda
FORGARTY <i>et al.</i> (1991)	Planejamento de Produtos e Vendas e Programação de Montagem Final ¹⁰ .
PIRES (1995)	Planejamento Agregado da Produção
TUBINO (1997)	Planejamento Estratégico da Produção e Planejamento Mestre da Produção
VOLLMANN <i>et al.</i> (1997)	Planejamento da Produção e Programação Mestre da Produção
FAVARETTO (2001)	Todos
LENZA (2001)	Plano Agregado de Produção
CORRÊA <i>et al.</i> (2001)	Planejamento de Vendas e Operações e Planejamento Mestre

Os autores MACHLIE *et al.* (1974) e BUFFA & SARIN (1987) não estão presentes na Tabela 11 por não apresentarem diagramas que evidenciem as interfaces de forma explícita e ARNOLD & CHAPMAN (2001) por não apresentarem a previsão de vendas ou a Gestão da Demanda em seu esquema.

4.1.2 Proposta de Modelo de PCP

A partir dessas análises, foi possível gerar um modelo formal genérico sobre o PCP, de forma que a Gestão da Demanda esteja situada apropriadamente, a qual está disponível na Figura 20.

É importante salientar que durante o processo de estudo dos conceitos de PCP e durante a geração desse modelo, estavam também sendo realizados estudos mais aprofundados do processo de Gestão da Demanda, conforme disponível no capítulo de Revisão Bibliográfica. Esses estudos detalhados puderam confirmar também que a Gestão da Demanda se localiza conforme a proposta da Figura 20.

¹⁰ O Programa de Montagem Final (FAS – *Final Assembly Schedule*) é a declaração da configuração do que é necessário ser montado. Em um ambiente ATO ou MTO, o FAS é lançado em termos da ordem individual do cliente. O FAS é gerado depois do recebimento da ordem do cliente, sob restrições de disponibilidade de materiais e capacidade. Ele programa as operações necessárias para completar o produto.

Figura 20: Proposta de modelo PCP com a localização da Gestão da Demanda.

Todas as setas, a não ser as que saem do processo Controlar o Chão-de-Fábrica, são de duplo sentido. A integração da Gestão da Demanda se dá com os processos de Realizar o Planejamento Estratégico da Manufatura, Realizar o S&OP, Realizar o Planejamento Mestre, Planejar a Capacidade e Gerir Estoques. Todos os operadores lógicos utilizados são operadores “ou” (ou como no modelo, “OR operator”), significando que os caminhos possíveis são um ou outro, ou todos ao mesmo tempo. O símbolo verde e rosa inserido no lado inferior esquerdo do processo de Gerir Demanda, segundo a notação ARIS, significa que esse processo possui detalhes, ou seja, outros modelos que o representam de forma mais minuciosa.

É possível notar, nesse modelo, que o processo de Gestão da Demanda não influencia diretamente os processos de MRP e Controle de chão-de-fábrica. Isso se dá porque as decisões de planejamento de materiais do MRP e as decisões do controle das atividades fabris, que ocorrem em curto prazo e em nível de componentes de produtos finais, estão em nível de detalhes que fogem do escopo e da possibilidade do processo de Gestão da Demanda. Quaisquer decisões de mudanças no nível de MRP e Controle são, antes de qualquer influência em outros níveis, solucionadas no processo de MPS. Por outro lado, qualquer mudança apontada pela Gestão da Demanda irá influenciar em última instância o Plano Mestre. Assim, o MPS seria o nível mais baixo da hierarquia do PCP que faz a interface com a Gestão da Demanda.

Cabe observar que o MRP é sim influenciado pelo processo de Gestão da Demanda, mas de forma indireta. Ou seja, o MRP realiza a explosão da lista de materiais a partir de uma dado MPS calculado, o qual necessita da Previsão de Vendas que, por sua vez, é oriunda da Gestão da Demanda.

Nota-se também que o modelo proposto vai além do que se coloca na Tabela 10 e na Tabela 11, incluindo a relação da Gestão da Demanda com a Gestão de Estoques, com a Gestão de Capacidade e com o Planejamento Estratégico da Manufatura. A relação com a Gestão dos Estoques se deve ao fato de o processo de Previsão de Vendas influenciar a o cálculo dos estoques de segurança da empresa, fornecendo informações sobre a variabilidade e incertezas da demanda, além dos estoques distribuídos para atendimento do mercado (DRP). Já a relação com a Gestão da Capacidade se dá porque seu objetivo principal é adaptar as disponibilidades de capacidade da empresa às demandas de mercado, as quais são tratadas pelo processo de Gestão da Demanda.

Por fim, o programa de montagem final não está relacionado com a Gestão da Demanda, conforme colocado por FORGARTY *et al.* (1991), devido a possuir esse modelo foco em produção MTS.

As atividades e interfaces do modelo proposto seguem os conceitos abordados no capítulo de Revisão Bibliográfica.

4.2 Modelo Formal Inicial de Gestão da Demanda

4.2.1 Análise de Modelos da Literatura

Semelhantemente ao desenvolvimento do modelo de PCP, esse tópico apresenta um estudo sobre modelos do processo Gestão da Demanda obtidos na literatura.

A seguir, serão apresentados os modelos formais de Gestão da Demanda pesquisados. Cabe notar que, diferentemente do desenvolvimento do modelo de PCP, poucos são os modelos disponíveis na literatura tradicional sobre a Gestão da Demanda. Na verdade, apenas dois modelos formais, aos moldes dos de PCP, foram encontrados. Esses modelos estão na dissertação de LENZA (2001) e na tese de doutoramento de FAVARETTO (2001).

Assim, para suprir essa necessidade, levantou-se materiais que pelo menos discutiam o processo de Gestão da Demanda e forneciam subsídios para desenhar um modelo. Para tanto, apenas quatro livros mostravam conteúdo suficiente sobre a Gestão da Demanda para que fosse gerado um modelo detalhado, além da tese e da dissertação comentados. A grande maioria dos demais materiais levantados abordava basicamente a Gestão da Demanda como sendo um processo de Previsão de Vendas.

A Tabela 12 apresenta um resumo dos seis modelos estudados, listando o autor do modelo e seus principais componentes.

Tabela 12: Modelos de Gestão da Demanda analisados e seus principais componentes.

Autor	Principais Componentes da Gestão da Demanda
WILLCOX (1997) ¹¹	A. Compreender o mercado (como realizar pesquisas de mercado, compreendendo clientes, competidores, e ambiente político-econômico), B. definir os valores para atender as expectativas de mercado (definir os critérios qualificadores/ganhadores de pedidos, definir e operacionalizar estratégias de mercado), C. estabelecer relacionamento com o consumidor (suportar o desenvolvimento, estabelecer comunicações), D. administrar a previsão de vendas e E. planejar atendimento da rede de distribuição (DRP).
VOLLMANN <i>et. al.</i> (1997)	Previsão de vendas, entrada de pedidos, promessa de data de entrega, serviços a clientes, distribuição física e outras atividades relacionadas ao contato com os clientes.
PROUD (1999)	Predição da demanda, comunicação com o mercado, influenciar a demanda e priorizar e alocar.
LENZA (2001)	Previsões estatísticas de vendas por segmentos de mercado, análise de fatores econômicos e políticos para cada um dos segmentos de mercado, realizar pesquisas de mercado, pesquisa por representantes de vendas, análise financeira de cada grupo de produtos, levantamento de novos produtos a serem lançados, levantamentos das promoções de vendas planejadas, determinar segmentos de mercado prioritários e nível de atendimento.
FAVARETTO (2001)	Analisar ambiente externo (mercado), analisar ambiente interno (restrições da empresa), realizar previsão de vendas, fazer plano agregado de vendas, fazer plano agregado de produção e analisar desvios dos planos.
CORRÊA <i>et. al.</i> (2001)	Previsão de demanda, influência sobre o mercado, comunicação com o mercado, priorização e alocação e promessa de prazos.

Apenas os modelo de LENZA (2001) e FAVARETTO (2001) apresentam figuras esquemáticas que ilustram o funcionamento do processo de Gestão da Demanda como um todo. Essas figuras estão disponíveis no Anexo C.

A maioria dos modelos da Tabela 12 é da literatura internacional, sendo que da literatura nacional foram encontrados somente o livro de CORRÊA *et. al.* (2001),

¹¹ Foi analisado o capítulo de Planejamento da Demanda de WILLCOX (1997). Dentro desse capítulo há um tópico denominado Gestão da Demanda que se refere a Previsão de Vendas.

a dissertação de LENZA (2001) e a tese de FAVARETTO (2001). Isso reflete bem a situação desse conceito ainda ser pouco explorado no país.

Dos materiais apresentados, os que possuem maior e melhor conteúdo sobre o assunto de Gestão da Demanda são VOLLMANN *et. al.* (1997), o PROUD (1999) e CORRÊA *et. al.* (2001). Todos eles exploram bem o assunto, sendo que o último utilizou como referência os dois primeiros. Assim, nota-se que são poucos os materiais com profundidade sobre o assunto Gestão da Demanda.

O trabalho de LENZA (2001) propõe um modelo de Gestão da Demanda detalhado e abrangente, mas com um enfoque particular, pois grande parte de seu resultado está voltada para a geração de um Plano Agregado de Vendas.

Já o trabalho de FAVARETTO (2001), além do Plano Agregado de Vendas, apresenta uma abordagem um pouco diferenciada. Para ele, o foco da Gestão da Demanda não está somente em interfacear com o mercado, mas em como absorver suas necessidades nas operações produtivas. O resultado da Gestão da Demanda para ele é um Plano Agregado de Vendas e um Plano Agregado de Produção. Isso faz com que o processo de Gestão da Demanda assuma algumas características do processo de S&OP. Essa abordagem do autor se dá porque, no âmbito do PCP, o processo de Gestão da Demanda e S&OP são muito integrados e extremamente dependentes um do outro.

Na obra de WILLCOX (1997) encontra-se uma discussão bastante aberta sobre a Gestão da Demanda, incluindo atividades tipicamente da área de marketing.

4.2.2 Proposta de um Modelo Conceitual Inicial

O modelo proposto é uma representação do processo de negócio de Gestão da Demanda, de forma que torne possível a sua compreensão, documentando vários aspectos do processo, especialmente as principais atividades a serem cumpridas e as informações processadas. Nesse ponto, é importante dizer que buscou-se um menor grau de abstração se comparado com o modelo de PCP, no intuito de obter-se maior complexidade e detalhamento, já que se trata do principal ponto desse estudo.

A proposta do modelo não utiliza a arquitetura ARIS de forma extensiva, porém são utilizados os conceitos da visão de controle, trabalhando com modelos de

funções e eventos, esse último buscando representar o fluxo de informações. Veja descrição da arquitetura ARIS no tópico 2.6.

A representação do modelo foi dividida basicamente em dois níveis de detalhamento, a não ser o sub-processo Prever a Demanda¹². O primeiro nível representa quais são os principais sub-processos (ou funções) que compõem a Gestão da Demanda. Nesse nível, optou-se por um baixo grau de detalhes para que se possa obter uma visão geral da Gestão da Demanda, compreendendo seus principais componentes. O segundo nível trata em maiores detalhes os sub-processos apresentados no primeiro nível. O primeiro nível foi chamado de processo Gerir a Demanda, e cada função do processo de Gerir a Demanda é outro sub-processo e foi detalhada em um outro modelo, gerando vários outros sub-processos. Todos os sub-processos juntos representam o segundo nível de detalhamento.

4.2.2.1 Macro Modelo do Processo Gerir Demanda

O modelo Gerir a Demanda está disponível na Figura 21 e constitui um resumo de toda a Gestão da Demanda. Seu resultado foi fortemente baseado nos trabalhos de WILLCOX (1997), PROUD (1999), VOLLMANN *et al.* (1997), CORRÊA *et al.* (2001), LENZA (2001) e FAVARETTO (2001), apesar de considerar diversas contribuições dos demais autores pesquisados. Os oito sub-processos colocados no modelo seguem as definições do tópico Revisão Bibliográfica.

¹² O modelo todo está colocado em dois níveis, conforme descrito. Apenas o sub-processo Prever Demanda contém quatro níveis. O nível dois contém dois sub-processos, o Definir Parâmetros da Previsão e o Realizar Projeções de Demanda. O processo Definir Parâmetros da Previsão contém outro sub-processo, o Definir Metas de Acertividade. Essa divisão em quatro níveis foi realizada porque esses sub-processos poderão ser utilizados independentemente, mas não mereceriam estar fora do processo maior de Previsão da Demanda, por serem exclusivos desse processo.

Figura 21: Processo Gerir a Demanda.

De VOLLMANN *et al.* (1997), a contribuição foi basicamente nos processos Prever Demanda, Entrar Ordem de Clientes, Administrar o ATP, Planeja o Nível de Serviços aos Clientes, Suportar o Planejamento da Distribuição. Do trabalho de PROUD (1999), as contribuições maiores foram nos sub-processos de Prever Demanda, Influenciar a Demanda e Gerir Carteira de Clientes. A obra de CORRÊA *et al.* (2001) contribuiu para Prever Demanda, Influenciar a Demanda, Gerir Carteira de Clientes e Administrar o ATP. As contribuições de WILLCOX (1997) estão relacionadas aos sub-processos de Prever a Demanda, Influenciar a Demanda, Suportar o Planejamento da Distribuição. Já os estudos de FAVARETTO (2001) e LENZA (2001) auxiliaram principalmente na construção do sub-processo de Prever Demanda.

4.2.2.2 Descrição dos Sub-Processos da Gestão da Demanda

A seguir apresenta-se uma explicação do modelo proposto. Todos os sub-processos conterão uma macro descrição, uma definição das informações necessárias e das informações geradas. Vale ressaltar que cada sub-processo descrito a seguir possui um modelo detalhado desenvolvido em ARIS, representando o segundo nível.

Todos esses modelos estão disponíveis no Anexo C¹³, pois são demasiadamente grandes para estarem no corpo do texto.

Sub-Processo: Gerar Informações

Descrição: responsável pela produção de dados e informações que poderão ser utilizadas por vários outros sub-processos. Essas informações podem ser levantadas internamente à empresa (como informações da área financeira ou de marketing), informações levantadas por institutos de pesquisa (como IBOPE e Nielsen), ou informações levantadas por pesquisas de mercado realizadas pela própria empresa. No entanto, antes das informações serem realmente levantadas, cabe a esse sub-processo analisar se o custo desse esforço será compensado com os benefícios de sua aplicação, ou seja, nem todas as informações desejadas são viáveis para a empresa levantar. As informações são organizadas, interpretadas e distribuídas aos outros sub-processos interessados.

Informações necessárias: parâmetros de previsão e necessidades de novas informações.

Informações geradas: informações sobre o Micro e o Macro Ambiente da empresa¹⁴.

Sub-Processo: Prever a Demanda

Descrição: esse sub-processo, como já comentado, foi segmentado em dois outros processos, conforme Figura 22.

Figura 22: Sub-Processo Prever a Demanda e seus componentes.

¹³ O termo Segmento de Mercado utilizado no Anexo C refere-se a um grupo de clientes, ou grupo de produtos, ou a canais de distribuição, ou a regiões de vendas, ou ainda a uma combinação de todos eles.

¹⁴ O ambiente de marketing refere-se aos atores e forças externas ao marketing que afetam os relacionamentos com os consumidores. Oferece oportunidades e ameaças e é vital a observação e adaptação às mudanças do ambiente. São de dois tipos, o Micro Ambiente da Empresa e o Macro Ambiente da Empresa. O Micro Ambiente são as forças que afetam a capacidade de servir os clientes, como a empresa, os fornecedores, os intermediários, os clientes, os concorrentes e os públicos. O Macro Ambiente são forças maiores que afetam todo o Micro Ambiente, como os ambientes demográfico, econômico, natural, tecnológico, político e cultural (KOTLER & ARMSTRONG, 1999).

Além disso, o processo Definir Parâmetros da previsão contém um sub-processo chamado de Definir Metas de Acertividade.

Sub-Processo: Definir Parâmetros de Previsão

Descrição: esse sub-processo trata da determinação das variáveis que nortearão todo o processo de previsão de vendas. Essas variáveis representam um ajuste fino que definirá como o processo deverá ser executado. Alguns exemplos de parâmetros são o nível de agregação da previsão e o horizonte da previsão.

Informações necessárias: se é ou não necessário uma nova previsão ou se o período de realização da previsão já chegou. Além disso, as informações de mercado (como pesquisas de marketing etc.) também devem estar disponíveis, as quais são oriundas do processo Gerar Informações.

Informações geradas: nível de agregação da previsão, o horizonte da previsão, o *time bucket*¹⁵ de planejamento, o período histórico para análises, o escopo da previsão, ou seja, quais serão os produtos, os canais de distribuição, as regionais de vendas ou os clientes que serão alvos da previsão.

Sub-Processo: Definir Metas de Acertividade

Descrição: trata de um sub-processo do Definir Parâmetros de Previsão, pois as metas de acertividade são um parâmetro a ser utilizado nas previsões que decorrem desse sub-processo. São aqui analisadas as metas definidas em períodos anteriores e os resultados de acertividades dos períodos anteriores, com o intuito de se calcular os desvios e se analisar quais são as possíveis fontes de erros. Com essas análises, é possível se apontar pontos de melhoria e novas metas de acertividade, as quais são enviadas para todos os envolvidos com a previsão de vendas.

Informações necessárias: se é ou não necessário uma nova previsão ou se o período de realização da previsão já chegou e o histórico de acertividades.

¹⁵ O *time bucket* representa as divisões de tempo que serão utilizadas no horizonte de planejamento. Por exemplo, uma previsão para um horizonte de um ano pode ser dividida em *time bucket* de doze meses.

Informações geradas: metas de acertividade e histórico acertividade atualizados.

Sub-Processo: Realizar Projeções de Demanda

Descrição: refere-se ao conjunto de atividades responsáveis por projetar as demandas futuras da empresa. Nesse sub-processo, analisam-se e aplicam-se um ou mais métodos para gerar valores sobre a demanda porvir. São considerados nesse trabalho oito grupos de métodos diferentes de previsão, conforme KOTLER & ARMSTRONG (1999)¹⁶. Além da utilização dos métodos de previsão, o sub-processo trata da combinação desses métodos com os estudos de mercado produzido pelo processo Gerar Informações. Um momento importante desse sub-processo é a análise da adequação dos diferentes métodos de previsão para os diferentes segmentos de mercado da empresa. Isso se dá porque alguns métodos de previsão são mais adequados para alguns perfis de demanda específicos e diferentes segmentos de mercado podem possuir diferentes perfis de demanda. Além disso, todas as decisões sobre as previsões, incluindo o método utilizado, as considerações e premissas assumidas devem ser documentadas para que possam ser utilizadas por análises futuras.

Informações necessárias: parâmetros de previsão e informações oriundas do processo Gerar Informações (como histórico, ações de marketing planejadas pela empresa, orçamento para ações etc.).

Informações geradas: projeções de demanda futura geradas e documentadas.

Sub-Processo: Influenciar a Demanda

Descrição: refere-se as atividades de modificar a demanda de mercado, criando, aumentando, diminuindo ou eliminando demanda. A partir da necessidade de influenciar a demanda levantada pela empresa, planeja-se e executa-se o mix de marketing. A necessidade de influenciar a demanda pode ser oriunda dos processos

¹⁶ Os oito métodos utilizados são: 1. Pesquisas das intenções dos compradores; 2. Conjunto de opinião da força de vendas; 3. Opinião de especialistas; 4. Teste de Mercado; 5. Análise de séries temporais; 6. Indicadores-guia; 7. Análise estatística da demanda; e 8. Projeções via métodos matemáticos. Todos os métodos sugeridos são de KOTLER & ARMSTRONG (1999) a não ser o método 8 que foi sugestão do autor. Para maiores detalhes sobre esses métodos, consultar o capítulo de revisão bibliográfica.

de S&OP (em que verifica-se uma falta de balanço no mix de produtos, por exemplo), MPS (exemplo: há uma necessidade de deslocamento no tempo de um lançamento de produto para viabilizá-lo em termos de plano mestre), ou verificou-se que existe uma oportunidade mercadológica de influenciar a demanda (como um nicho de mercado mal explorado), ou a necessidade de influenciar a demanda foi levantado pela área de produção (exemplo: verificou-se a ociosidade de uma linha de produção que poderia ser melhor explorada), ou da área financeira (exemplo: apontou que algumas famílias não atingiram a margem projetada e deverão ser incentivadas no mercado), ou ainda do planejamento estratégico da empresa (o qual pede prioridade nas vendas de algumas dadas famílias de produtos). Nesse processo pode-se, em algumas situações, identificar a necessidade de mais informações, disparando ações no processo Gerar Informações. Uma análise interessante que pode ser realizada nesse sub-processo é a simulação da ação planejada para verificar quais são os resultados possíveis, por exemplo, utilizando-se de sistemas de previsão ou de uma experimentação em um grupo de clientes foco.

Informações necessárias: informações oriundas do processo Gerar Informações, como informações de mercado (clientes, concorrentes etc.), histórico de vendas e de ações de mercado já realizadas pela empresa, além da informação que é necessário influenciar a demanda.

Informações geradas: método de influenciar a demanda, ou seja, planos de ações de marketing, definidos e/ou executados.

Sub-Processo: Planejar Nível de Serviços aos Clientes

Descrição: é um sub-processo que analisa e define como cada segmento de mercado será atendido. Para o caso desse trabalho, que trata de empresas MTS, o nível de serviços está intimamente relacionado com o dimensionamento dos estoques de produtos acabados. Como esses estoques devem ser previstos, e toda previsão incorre em erros, o dimensionamento de estoques de segurança que absorvam esses erros são um ponto importante. Esses estoques são determinados utilizando-se as acertividades das previsões passadas. Além disso, são tomadas decisões sobre quais segmentos de mercados serão atendidos 100% na hora, a partir dos estoques, e quais

segmentos terão outro nível de atendimento. É importante que o nível de serviço definido também seja divulgado pela empresa.

Informações necessárias: informações do mercado (exemplo: nível de serviço praticado pela concorrência) e informações internas à empresa (exemplo: o histórico de atendimento da empresa e a estratégia de atendimento da empresa, restrições de armazenagem da empresa e orçamento disponível para estoques).

Informações geradas: nível de serviços expressos em estoques diferenciados por segmento de mercado.

Sub-Processo: Gerir Carteira de Clientes

Descrição: esse sub-processo é derivado e assemelha-se com o Priorizar e Alocar, tal como discutido no tópico de Gestão da Demanda da revisão bibliográfica. Trata-se do estudo de quais clientes ou segmentos de mercado possuem maior importância para a empresa e deverão ser atendidos prioritariamente pelos estoques, principalmente quando verifica-se que os estoques foram mal dimensionados e não serão capazes de atender todos os segmentos de mercado da mesma maneira. A prioridade dos clientes ou segmentos é definida com base no seu volume de transações com a empresa, no seu potencial de crescimento como cliente, nas margens de lucro que oferecem para a empresa, e no seu histórico de pagamento. Com base nessas informações, cria-se uma classificação ou um *ranking* de prioridade de atendimento. Quando ocorrem pedidos atrasados, pode-se, com base no *ranking*, definir quais segmentos serão atendidos prioritariamente e quais terão que esperar.

Informações necessárias: nível de serviço planejado e divulgado, e as seguintes informações dos segmentos de mercado: volume de transações com a empresa, potencial de crescimento, margens de lucro, e histórico de pagamento.

Informações geradas: *ranking* de prioridades, definindo quais segmentos serão atendidos prioritariamente, a priorização propriamente dita (quando da real falta de estoques) e vendas e administração de vendas informadas.

Sub-Processo: Suportar o Planejamento da Distribuição

Descrição: as principais atividades desse sub-processo referem-se a execução do DRP. A área responsável pelo cálculo do DRP recebe as previsões de cada CD

(Centro de Distribuição), analisa as previsões enviadas, verificando, por exemplo, a acurácia de suas previsões e realiza alguns ajustes. Com o cálculo do DRP realizado e ajustado, o responsável o envia para o processo de MPS e para o planejamento de transportes a ser realizado pelo pessoal logístico.

Informações necessárias: previsões de cada CD da empresa, histórico de desempenho das previsões dos CD's.

Informações geradas: necessidades de produção/estoques informadas ao MPS ao planejamento de transportes.

Sub-Processo: Administrar ATP

Descrição: observando-se o nome desse sub-processo nota-se que ele não refere-se somente ao cálculo do ATP. Esse sub-processo vai além, calculando o ATP, analisando seu desempenho e comparando com o nível de serviços planejado pela empresa, para tomar eventuais providências para ajustar o ATP, sugerindo mudança no MPS.

Informações necessárias: pedidos em carteiras, previsões de vendas, MPS determinados, estoques projetados, e nível de serviços planejados.

Informações geradas: ATP.

Sub-Processo: Entrar Ordens de Clientes

Descrição: a entrada de ordem de clientes consta no modelo da Figura 21 como sendo uma função, e não um processo¹⁷. Considerou-se isso adequado porque a entrada de ordens é uma tarefa que fornece um *input* a diversos sub-processos do processo Gerir Demanda, não sendo mais um sub-processo, mas sim uma atividade. Essa atividade pode ser considerada um sub-processo de um processo maior chamado possivelmente de Vender. Assim, a entrada de ordens de cliente não foi detalhada. As ordens de vendas são informações utilizadas nos processos Gerir Carteira de Clientes, Suportar o Planejamento da Distribuição e Administrar o ATP.

Informações necessárias: ordens de clientes.

Informações geradas: ordens de clientes.

¹⁷ Veja notação definida no tópico 2.6.1.1.

Uma questão advinda da modelagem de um processo de negócio é qual o nível de detalhamento mais apropriado para o modelo. A resposta depende da utilidade do modelo. Para um modelo, como é o caso desse trabalho, que visa definir o escopo e as fronteiras do processo, considerou-se que um nível de detalhes intermediário talvez seja suficiente. Esse modelo talvez pudesse ser mais minucioso, no entanto, a quantidade de informações disponíveis na literatura que serviam para a criação do modelo não permitia que esse esforço de aprofundamento do modelo pudesse ser realizado.

Além disso, julgou-se como sendo um limitante para o nível de detalhamento o ponto em que o modelo apresentava-se mais como uma instanciação do modelo para uma situação específica, do que um modelo genérico.

Conforme já discutido nesse trabalho, o objetivo desse modelo conceitual é que ele seja uma representação do processo de negócio que permita sua compreensão.

5 ANÁLISE DOS ESPECIALISTAS

Esse tópico apresenta o desenvolvimento e aplicação das entrevistas realizadas nesse trabalho. Os sub-tópicos dessa seção tratam da seleção dos especialistas estudados, do desenvolvimento de um protocolo e de um macro-roteiro de entrevista e, por último, dos resultados da fase de coleta de dados.

5.1 Seleção dos Especialistas

5.1.1 Critérios para Seleção

Buscando-se seguir as definições metodológicas desse trabalho, estabeleceu-se critérios para selecionar especialistas para as quatro classes de especialistas definidas. As classes de especialistas são:

- Especialistas acadêmicos;
- Especialistas atuantes em empresas industriais;
- Especialistas de empresas de consultorias.
- Especialistas de empresas provedoras de soluções computacionais;

Assim, para uma pessoa pudesse ser considerada especialista na área, ela deveria preencher pelo menos dois dos seguintes critérios:

1. Ter obtido o título de Doutor na área de Gestão da Produção;
2. Ser certificado por alguma instituição de renome internacional na área de Gestão da Produção, tal como APICS (*American Production and Inventory Control Society*) ou SME¹⁸ (*Society of Manufacturing Engineers*);
3. Possuir publicações de relevância na área de PCP e/ou Gestão da Demanda;
4. Ser pesquisador do CNPq. Para tanto, serão analisado potenciais pesquisadores do CNPq via sua base de dados *Curriculum Lattes*¹⁹.

¹⁸ A SME (*Society of Manufacturing Engineers*) é uma sociedade americana fundada em 1932 que publica, realiza exposições e eventos e capacita pessoas na área de engenharia industrial. Para maiores detalhes, acesse URL <http://www.sme.org>.

¹⁹ O *curriculum Lattes* é um banco de currículos unificado para o CNPq, CAPES, entre outras instituições de fomento à pesquisa no país, e está disponível para consulta na Internet (no endereço www.cnpq.br). Nesse banco é possível realizar levantamento de nomes de pesquisadores e grupos de pesquisas.

5. Participar de forma ativa e direta como responsável pela implantação ou condução do processo de Gestão da Demanda em empresas. Normalmente é uma pessoa que centraliza as informações do processo e está em nível hierárquico de alta gerência ou diretoria;
6. Atuar em empresas que desenvolvem e implantação sistemas de suporte ao processo de Gestão da Demanda;

Esses critérios para que uma pessoa seja classificada como especialista foram criados com base na crença de que se uma pessoa possui formação na área, publicou sobre o assunto, é pesquisador do CNPq na área ou participou de implantação ou administração de um processo de Gestão da Demanda ou de sistemas relacionados, ela conhece o tema em nível de profundidade suficiente que possa agregar valor e validar o modelo teórico inicial desse trabalho.

É interessante notar que não se pensou em segregar critérios diferentes para cada classe de especialista, pois acredita-se que os especialistas poderiam pertencer a duas classes diferentes (como o especialista Henrique Corrêa, ver tópico seguinte), ou ainda ter migrado de classe, como um professor ou pesquisador trocar de profissão, indo atuar na indústria ou consultoria.

5.1.2 Especialistas Selecionados

Para se identificar quais especialistas preencheriam esses critérios, o autor realizou contato com pesquisadores do NUMA (Núcleo de Manufatura Avançada) da USP São Carlos na área de Gestão da Produção, de forma que algumas indicações foram realizadas. O autor também buscou nomes de especialistas em referências bibliográficas e congressos nacional na área de Gestão da Produção.

Tendo selecionado os especialistas possíveis, o contato inicial se deu geralmente por meio de conversa telefônica informal ou via mensagem eletrônica pela Internet. Nesse contato foi realizada uma breve apresentação da pesquisa, a verificação dos critérios para confirmar se o especialista se enquadrava nas necessidades desse estudo e uma consulta sobre se o especialista possuía interesse em colaborar. Caso fosse necessário, mais material sobre a pesquisa era enviado.

Em seguida, o pesquisador solicitava o agendamento de uma entrevista com o especialista. Nesse ponto, não houve preocupação em agendar as entrevistas em alguma sequência específica.

Assim, selecionou-se uma lista de quatro especialistas para análise e validação do modelo (ver Tabela 13).

Tabela 13: Especialistas selecionados.

	Instituição	Cargo	Possíveis Critérios Atendidos
Consultoria			
Henrique L. Corrêa	Corrêa & Associados e FGV-SP	Sócio Consultor Professor e Pesquisador	1, 2, 3, 4 e 5.
Indústria			
Francisco Barbeiro	3M do Brasil	Gerente de Planejamento da Demanda	2 e 5
Acadêmico			
Dagoberto Almeida	EFEI	Professor e Pesquisador	1, 3 e 4
Provedor de Soluções Computacionais			
Luis Grandisoli	Manugistics	Gerente de Consultoria	5 e 6

A coluna de possíveis critérios atendidos, refere-se aos critérios do tópico 5.1.

A estratégia de múltiplas entrevistas é aqui interessante para que se obtivesse fontes múltiplas de evidência, evitando-se assim obter resultados tendenciosos.

Para cada entrevista um relatório resumo foi preparado para que se tenha um banco de dados de entrevistas para cada caso (ver tópico 5.3.1).

5.2 Preparação da Entrevista

5.2.1 Protocolo de Entrevista

MARCONI & LAKATOS (1985) definem a entrevista como sendo um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações sobre determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional, efetuada

face-a-face de maneira metódica. Essa forma metódica refere-se ao roteiro de entrevista explicitado no próximo tópico (5.2.2).

Para GIL (1999) a entrevista pode ser definida como sendo a técnica de coleta de dados em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção de dados que interessam à investigação. É bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, crêem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca de suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes. Ela também oferece uma grande flexibilidade na aquisição de informações se comparado com outras técnicas de coleta de dados.

No caso de realização de várias entrevistas, é aconselhado o uso de protocolos de pesquisa que permitam garantir a confiabilidade na execução, tornando os passos da pesquisa operacionais e padronizados.

Os protocolos possuem informações de como proceder no campo, quais as questões a serem colocadas para os entrevistados e como redigir o relatório para cada entrevista. Esse documento deve servir de guia para a execução da pesquisa de campo.

A elaboração do protocolo de pesquisa segue basicamente as indicações de MARCONI & LAKATOS (1985).

A entrevista semi-estruturada refere-se a uma forma de abordagem do entrevistado em que o entrevistador possui a liberdade de desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada, sendo uma forma de poder explorar mais amplamente uma questão. Em geral as perguntas são abertas e podem ser respondidas dentro de uma conversação informal. Na modalidade da “entrevista semi-estruturada” que foi selecionada para esse trabalho, chamada de “entrevista focalizada”, existe um roteiro de tópicos relativos ao problema que se vai estudar, e o entrevistado tem a liberdade de fazer as perguntas que quiser (MARCONI & LAKATOS, 1985).

Para maior êxito, as entrevistas devem observar algumas diretrizes gerais:

- **Contato Inicial:** o entrevistador deve preocupar-se em manter desde o início da entrevista uma conversação amistosa, explicando a finalidade da pesquisa, seu objetivo, relevância e ressaltar a necessidade de sua colaboração. É importante

obter confiança do entrevistado, assegurado-lhe confidencialidade de suas informações e de sua identidade, quando necessário. Também, deve-se criar um ambiente que estimule o entrevistado ficar a vontade e falar espontânea e naturalmente. Mediante essa técnica, o entrevistador pode explorar áreas não abordadas em seu roteiro.

- **Formulação das perguntas:** preocupar-se em não confundir o entrevistado, lembrando-se de realizada uma pergunta de cada vez, e primeiro aquelas que não possuam chances de não serem recusadas. Deve-se permitir ao informante restringir ou limitar suas informações, evitando-se também que a pergunta venha a sugerir a resposta.
- **Registro das respostas:** o uso do gravador é ideal se o entrevistado não se incomodar. Caso o informante não concorde com seu uso, as respostas devem ser anotadas no momento da entrevista, buscando usar as mesmas palavras do respondente na medida do possível, para maior veracidade e fidelidade das respostas. Se possível, registrar gestos, atitudes e inflexões de voz.
- **Término da entrevista:** uma condição para o êxito da entrevista é obter a aprovação por parte do informante. Além disso, a entrevista deve terminar cordialmente de forma que se necessário nova consulta, o pesquisador não seja impedido.

As entrevistas forma marcadas com antecedência e sua duração variavam conforme a disponibilidade ou o tipo dos entrevistados, mas não passou de um teto de 3 horas e um mínimo de 1 hora e meia. Como as questões são abertas, alguns entrevistados poderiam de alguma forma acabar por se desviar um pouco da questão central. Nesse momento o papel do entrevistador foi importante para manter a direção planejada da entrevista.

5.2.2 Preparação do Roteiro para Entrevistas

Para GIL (1999), a preparação do roteiro vai depender do tipo de entrevista a ser seguido. Para o caso de entrevista informal basta definir os tópicos de interesse, ficando a cargo da habilidade do entrevistador o desenvolvimento da entrevista. Isto

permite uma flexibilidade quanto à ordem ao propor as questões, originando uma variedade de respostas ou mesmo outras questões.

Para a elaboração do roteiro, deve-se levar em consideração a distribuição do tempo para cada área ou assunto, a formulação de perguntas cujas respostas possam ser descritivas e analíticas, para evitar respostas dicotômicas (do tipo sim ou não) e atenção para manter o controle dos objetivos a serem atingidos.

O roteiro foi elaborado com base no modelo formal inicial de Gestão da Demanda obtido como resultado da fase Descrição Teórica do Modelo. A segmentação do roteiro seguiu a mesma do modelo formal quanto aos sub-processos do processo de Gestão da Demanda. Além disso, preocupou-se com outros pontos importantes. Veja o macro-roteiro de entrevista na Tabela 14.

Tabela 14: Macro roteiro de entrevista e a distribuição do tempo.

Tópico da Entrevista	Duração Média Estimada (min)
PARTE A: Apresentação do Projeto e Levantamento de Dados do Entrevistado	
Abertura da entrevista	10
Apresentação do entrevistado, de seu ajudante e do NUMA	10
Levantamento de Dados do Entrevistado	5
Explicação da arquitetura de modelagem utilizada	10
PARTE B: Colher Observações do Entrevistado sobre o Modelo	
Apresentação do modelo formal por meio de um pôster	70
Solicitar maior atenção nos sub-processos considerados menos satisfatórios	10
Término da entrevista	5
Total	120

O Roteiro da entrevista com uma breve descrição de seu conteúdo está disponível no Anexo E. Também está nesse anexo o pôster que foi utilizado nas entrevistas.

Cabe notar que os especialistas não receberam antes da entrevista uma cópia do modelo e do roteiro de entrevistas, pois o modelo requeria a presença de um entrevistador para apresentar os principais pontos da arquitetura ARIS e um acompanhamento em cada sub-processo do modelo.

5.3 Coleta da Opinião dos Especialistas

Durante as entrevistas o autor desse trabalho pode contar com o auxílio do ajudante Alexandre Carrijo Nasciutti, o qual era um aluno de Iniciação Científica do NUMA e discente do quarto ano do curso de Engenharia de Produção da EESC. Seu papel era controlar a gravação de toda a entrevista em um gravador cassete, auxiliar na anotação de pontos importantes e ajudar posteriormente o entrevistador na compilação das informações, possuindo grande importância no assessoramento da preparação dos relatórios de entrevistas que seguem e no suporte para a geração do modelo final.

5.3.1 Principais Informações Obtidas

Todas as sugestões de melhoria realizadas pelos entrevistados serão numeradas para que sejam mais facilmente identificadas durante as discussões para a geração do modelo final de Gestão da Demanda. É importante colocar que apenas os sub-processos que tiveram sugestões de melhorias foram considerados nos relatórios das entrevistas que seguem, sendo que os sub-processos considerados adequados não estão presentes. No entanto, quando os comentários considerados mais interessantes foram também incluídos no relatório. As sugestões estão numeradas e os comentários não.

Também deve-se deixar claro que algumas sugestões foram consideradas, pelo entrevistador e seu ajudante, fora do contexto do trabalho, não sendo apresentadas nos relatórios das entrevistas. Algumas poucas sugestões possuíam essas características devido principalmente à problemas de comunicação por parte do entrevistador, ou problemas de compreensão por parte do entrevistado.

As entrevistas duraram de uma hora e meia a três horas.

5.3.1.1 Especialista de Consultoria

O especialista de consultoria entrevistado, Dr. Henrique Luiz Corrêa, é Engenheiro de Produção de formação e mestre em Engenharia de Produção pela Politécnica/USP e Ph.D. em *Operations Management* pela Warwick Business School

na Inglaterra. Sua formação também conta com a certificação CPIM (*Certified in Production and Inventory Management*) da APICS.

Atualmente é sócio da empresa de consultoria e treinamento Corrêa & Associados²⁰, localizada na cidade de São Paulo, a qual possui competências nas seguintes áreas:

- Sistemas MRP II / ERP - apoio integral à escolha, treinamento e implantação;
- Avaliação econômica de empreendimentos;
- Gestão estratégica de operações de manufatura e serviços.

O entrevistado apesar de ser classificado nesse trabalho como especialista de consultoria, possui um perfil que também o classificaria como especialista acadêmico, pois atua com professor da Fundação Getúlio Vargas (EAESP), como professor dos cursos MBA-executivo da BSP e da FEA/USP e como professor do IBMEC/PDG-executivo, além de possuir publicações de relevância na área de PCP e Gestão da Produção²¹, sendo autor da referência nacional que mais claramente trata o processo de Gestão da Demanda e, por isso, a literatura brasileira mais utilizada nesse trabalho, a referência CORRÊA *et al.* (2001). É importante observar que o entrevistado também está cadastrado como pesquisador na Base do CNPq.

Considerou-se que seu perfil fosse adequado como consultor devido sua larga experiência em trabalhos de consultoria em empresas de renome internacional. Assim, sua vivência empresarial e experiência acadêmica foram capazes de agregar ao modelo uma visão de extremo valor.

Dessa forma, o entrevistado pode ser considerado o especialista adequado para analisar o modelo gerado por esse trabalho, preenchendo os critérios 1, 2, 3, 4 e 5 do tópico 5.1.1.

Observações Realizadas Durante a Entrevista (*PARTE B do Roteiro*)

²⁰ Para maiores detalhes da empresa Corrêa & Associados, consulte <http://www.correa.com.br/>.

Sub-Processo “Planejar e Controlar a Produção”

O especialista considerou que o processo de Gestão da Demanda está adequadamente localizado dentro do contexto do Planejamento e Controle da Produção.

Processo Principal “Gerir a Demanda”

1. Substituir o nome “Gerir Carteira de Clientes” por “Gerir Carteira de Pedidos”, pois o entrevistado comentou que a carteira de clientes é de atribuição exclusiva da área comercial;
2. Incluir análise do consumo da previsão e, durante a análise, identificar se é demanda normal ou não;

Sub-Processo “Definir Parâmetros de Previsão”

3. O termo “parâmetros” pode gerar confusão com parâmetros do modelo estatístico de previsão, os quais são diferentes. Os parâmetros do modelo estatístico referem-se a constantes matemáticas que caracterizam a estrutura do modelo matemático utilizado. Já os parâmetros de previsão são direcionadores mais gerais da previsão que definem, por exemplo, em quais períodos ela será aplicada, em quais produtos etc. Substituir o nome por “diretrizes”;
4. Comentar que a previsão pode ser realizada para o S&OP e para o MPS, assim os parâmetros de previsão são diferentes dependendo da situação;

Sub-Processo “Gerar Informações”

5. Considerar o levantamento de outras fontes de demanda (interplantas, peças para reposição, participação planejada em eventos promocionais, etc);
6. Definir melhor a fronteira entre marketing e Gestão da Demanda. Essas atividades são realizadas pelo pessoal de marketing, e a Gestão da Demanda é usuária. Apenas sugeriu que esse problema poderia ser solucionado transformando-se as atividades de realizar o levantamento das informações, por informações já preparadas que são

²¹ Possui várias publicações, entre elas CORRÊA *et al.* (2001), CORRÊA & GIANESI (1993), CORRÊA (1994) e CORRÊA & GIANESI (1994), bem como diversos artigos em periódicos e eventos de renome. Para maiores informações sobre suas publicações, consultar www.correa.com.br.

geradas nas áreas marketing e vendas. Assim, o que é função poderia virar evento ou informação;

Sub-Processo “Prever Demanda”

7. Falta uma atividade responsável por avaliar qual método de previsão é mais adequado para depois realizar a função de projetar as vendas;
8. Atentar para a automatização do processo de previsão quando existe grande número de produtos finais;
9. Considerar que as previsões possuem níveis de agregação diferentes quando se vai atender o S&OP e quando se vai atender o MPS;
10. Considerar que o escopo está aberto demais, sendo muitas das atividades do papel de marketing e não da Gestão da Demanda;
11. Utilizar o modelo de previsão proposto no livro do respondente;

Sub-Processo “Planejar Nível de Serviços aos Clientes”

12. Verificar qual fórmula é utilizada para calcular o nível de serviço aos clientes na última edição de seu livro. Ver como se define o nível de serviço, pois cada empresa normalmente define o nível de serviço de forma diferente, usando fórmulas também diferentes;

Sub-Processo “Gerir Carteira de Clientes”

13. O *ranking* dos clientes é um *input* da área comercial, não sendo papel do gestor da demanda prepará-lo;
14. A Gestão da Demanda usa as informações de prioridades para tomar as decisões de gestão de pedidos, analisar o consumo da previsão a partir do andamento da carteira, e analisar se a demanda está anormal ou normal verificando se deve ser desconsiderada ou abatida da previsão de demanda, ou até somada o pedido na previsão;

Sub-Processo “Definir Metas de Acertividade”

Está adequado, sendo um processo essencial, que o respondente valorizou muito em seu livro na busca de uma “melhoria contínua”. No entanto, esse processo

foi apresentado rapidamente ao entrevistado, pois o tempo da entrevista estava se esgotando.

Sub-Processo “Entrar Ordens de Clientes”

O entrevistado realizou um comentário sobre o processo de entrar ordens que não implica em mudança no modelo, mas merece ser apresentado nesse trabalho. Ele discutiu que o processo de geração de pedidos (*order entry*) é realizado pelos vendedores, os quais estão dentro do processo de vender, e não Gerir a Demanda. No entanto, esses pedidos vão causar impacto em alguns locais na empresa (como PCP, finanças), sendo assim, o papel da Gestão da Demanda é avaliá-los e orientar a força de vendas, sendo novamente a interface entre o mercado e o PCP.

Sub-Processo “Sugestões Gerais”

15. O Entrevistado comentou que existe uma grande confusão dentro das organizações entre o que é *forecast* e o que é *budget*. Muitas empresas acham que as previsões são realizadas pela área financeira, que geram as metas de receitas e detalham fluxos de caixa. No entanto, a meta é diferente do que o mercado quer absorver ou é capaz de absorver. Se a empresa possui um número só (meta e previsão), ela perde os parâmetros, não sendo capaz de saber se a meta está muito distante do previsto e a empresa terá que se esforçar mais, ou se a meta é algo factível. O *budget* tem de receber um input do *forecast*, mas são diferentes. Assim, o Dr. Henrique sugeriu que se tentasse de alguma forma tratar dessa problemática.

16. Foi também comentado que falta no modelo deixar claro quem faz quais atividades.

Como sugestões gerais para o trabalho, o entrevistado ressaltou que o trabalho cobre uma lacuna na literatura, pois existem poucos e raros materiais bibliográficos que tratam da Gestão da Demanda com um enfoque maior do que apenas a previsão de vendas. No entanto, comentou também que algumas multinacionais de classe mundial, tais como a 3M (a qual foi entrevistado um representante da empresa nesse trabalho), a Warner Lamberts, a Elililly, a Johnson Waxer Ceras, a Lever e até a nacional Tigre possuem iniciativas bem claras e

interessantes na área de Gestão da Demanda. Assim, o Dr. Henrique sugeriu que como forma de continuidade ou de complemento ao trabalho, é importante que se realize algum estudo do processo de Gestão da Demanda dessas empresas para se verificar o que e como está sendo realizado na prática.

Por fim, o entrevistado considerou que o modelo está exaustivo, indo além do escopo da Gestão da Demanda, pois avança demasiadamente nas áreas de marketing. No entanto, considerou essa estratégia boa, pois torna-se mais fácil na etapa de geração do modelo final apenas eliminar os excessos, do que ir atrás do que está faltando.

5.3.1.2 Especialista de Indústria

O especialista de indústria selecionado para participar da entrevista é o Sr. Francisco Barbeiro, Gerente da área de Administração da Demanda da 3M do Brasil em Sumaré-SP. O Sr. Francisco é graduado em Engenharia de Computação pela Unicamp, pós-graduado pelo curso CEAG da Fundação Getúlio Vargas, adquiriu as certificações CPIM (*Certified in Production and Inventory Management*) e BSCM (*Basics of Supply Chain Management*), ambas fornecidas pela APICS, e possui a certificação *Jonah* em Teoria da Restrições, fornecido pelo *Avraham Y Goldratt Institute* do Brasil (AGI-B).

Atua como Gerente de Administração da Demanda há quatro anos e, anteriormente a esse cargo, trabalhou como analista de negócios de logística, também na 3M do Brasil. O Sr. Francisco completa o perfil de um bom conhecedor da área de Gestão da Demanda com sua atuação ministrando aulas de Gestão da Demanda no curso de pós-graduação da Fundação Getúlio Vargas em um passado recente.

Fundada em 1902, em Minnesota (EUA), a 3M - *Minnesota Mining and Manufacturing Company* – é hoje uma das maiores e corporações do mundo, atuando em mais de 40 mercados diferentes e fornecendo 60 mil itens inovadores. Instalada em 60 países, comercializa e distribui seus produtos em mais de 200 países. Com mais de 50 anos de atividades no país, a 3M do Brasil possui unidades em Sumaré, Ribeirão Preto e Itapetininga, todas no estado de São Paulo.

É também uma empresa que possui uma iniciativa na área de Gestão da Demanda há vários anos e foi citada pelo especialista de empresa de consultoria como sendo de referência na área de Gestão da Demanda.

A partir de sua experiência e formação, o entrevistado pôde ser classificado como um especialista adequado para analisar o modelo gerado por esse trabalho, preenchendo apropriadamente os critérios 2 e 5 do tópico 5.1.1.

Observações Realizadas Durante a Entrevista (*PARTE B do Roteiro*)

Processo “Planejar e Controlar a Produção”

O especialista considerou que o processo de Gestão da Demanda se insere de maneira adequada no contexto do PCP;

Processo Principal “Gerir a Demanda”

O entrevistado considerou que o sub-processo Gerir a Demanda também está cobrindo os principais pontos da Gestão da Demanda.

Sub-Processo “Definir Parâmetros de Previsão”

1. O Sr. Francisco comentou que considera importante quando das definições das diretrizes gerais do processo, a presença de um processo suporte responsável por definir o modelo de negócio da empresa. Esse modelo definiria quais produtos ou clientes devem ser previstos, tornando a Gestão da Demanda factível para uma empresa que possui três mil produtos finais, como a 3M. Ele comentou que em sua empresa foi necessário realizar um trabalho de racionalização do portfólio para que a previsão pudesse ocorrer adequadamente, e criar uma sistemática de punição para as áreas de negócios com baixa acurácia das previsões e que geravam estoques desnecessários;

Sub-Processo “Gerar Informações”

2. O entrevistado considerou que o processo também deveria incluir o levantamento das informações do plano estratégico de negócio, como informações oriundas dos registros internos da empresa;

Sub-Processo “Prever Demanda”

3. Foi também sugerido que se mudasse a nomenclatura dos métodos de previsão para a forma clássica de métodos qualitativos e métodos quantitativos, substituindo os oito métodos colocados no modelo;
4. Também foi recomendado que se inverta a seqüência dos processos, primeiro realizando-se a avaliação do melhor método, para em seguida aplicar-se o método;
5. Detalhar melhor como selecionar o método de previsão;
6. Considerar além da coleta da opinião da força de vendas para as previsões, a opinião do pessoal de marketing;
7. Trocar o nome da “previsão final” por “Previsão de Demanda sem restrições consensada”. São sem restrições porque ainda não passaram pelo processo de S&OP que analisa as restrições da empresa para atender o mercado;
8. Tirar a validação das previsões, pois na 3M a validação é no S&OP;

Sub-Processo “Definir Metas de Acuracidade”

9. Foi sugerido pelo entrevistado que se encontrasse uma outra nomenclatura para esse processo, podendo chamar-se de “definir medidas de acurácia das previsões”;
10. Também sugeriu que fosse considerado qual método de medição da acurácia deve ser utilizado para quais tipos de previsões, pois diferentes métodos se adequam diferentemente para os diferentes tipos e alvos de previsão (por exemplo, se a previsão é agregada ou não). Assim, o entrevistado sugeriu que o processo deveria definir quais são as medidas de acurácia desejadas e posteriormente quais seriam as metas de acurácia desejadas;

Sub-Processo “Influenciar a Demanda”

11. Trocar o nome de planejamento estratégico da manufatura por planejamento estratégico das áreas de negócio, pois na influência da demanda requer informações estratégicas da área de negócio toda, não apenas da manufatura.
12. O entrevistado considerou importante verificar não somente o orçamento disponível para a influência da demanda, mas quais são os recursos disponíveis;

13. Foi recomendado pelo entrevistado que, antes de as ações de influência da demanda serem executadas, elas deveriam ser informadas as áreas envolvidas;
14. O Sr. Francisco sugeriu que fossem avaliadas as restrições logísticas e de produção antes influenciar a demanda;
15. O processo de Gestão da Demanda não deve considerar a execução da influência da demanda, ficando essa tarefa a cargo dos processos de marketing;

Sub-Processo “Administrar ATP”

16. Muitas vezes o cliente quer receber via EDI ou Internet a informação de quando poderão ser entregues seus produtos e serviços;

Sub-Processo “Planejar Nível de Serviços aos Clientes”

O Sr. Francisco colocou como deveria ser o planejamento do nível de serviços em grosso modo. Basicamente, partiria de uma categorização dos clientes, em seguida uma definição de qual é a promessa realizada por categoria, e por fim realizar uma definição de quais são as condições de produção e logística para atender a promessa, ou seja, em se pensando em empresas MTS, quais serão os níveis de estoques;

17. Deixar mais claro a relação com o sub-processo gerir carteira de clientes, em especial a categorização de clientes realizada nesse sub-processo;
18. Mudar o nome da função “estabelecer percentual de atendimento a partir dos estoques para os segmentos de mercado” para “estabelecer a promessa de atendimento por categoria de mercado e categoria de clientes”;
19. Substituir a determinação de estoques de segurança pela determinação das regras e parâmetros de “estocabilidade” do item e passar essas informações para o processo de Gestão de Estoques;

Sub-Processo “Gerir Carteira de Clientes”

20. O especialista comentou que o processo gerir carteira de clientes é basicamente gerenciar ATP;
21. Criar regras (ou políticas) de alocação dos clientes por classe de clientes;
22. O nome segmento de mercado não é o termo mais adequado, sugeriu portfólio de contas;

23. Comentou que a priorização talvez deva estar no processo de Nível de Serviço ao Mercado;

24. Considerou importante que se tratasse a questão de, após as deficiências de atendimento levantadas, fosse realizada uma comparação com a demanda prevista ou comprometida para o segmento (comprometida por meio de acordos ou contratos comerciais);

Sub-Processo “Suportar o Planejamento da Distribuição”

25. Levantou a questão de que a saída desse sub-processo seria para o processo de prever demanda. Isso porque a 3M não coleta a previsão por CD's, e sim ela mesma realiza suas previsões;

Sugestões Gerais

26. O entrevistado considerou importante que se abordasse o *Inventory replenishment* para clientes importantes, principalmente quando se possui as previsões, os planejamentos e os níveis de inventários desses clientes. Com isso, o reabastecimento dos estoques pode ser realizado de forma mais efetiva e eficiente, por exemplo, no caso da 3M, isso ocorre com grandes distribuidores que sustentam alguns negócios da empresa.

De forma ampla, o entrevistado considerou o modelo adequado para seus objetivos almejados, comentando que o modelo possui serventia para qualquer um que queira iniciar uma discussão sobre a Gestão da Demanda, sendo adequado para definir principalmente escopo, abrangência e funcionalidades. No entanto, o entrevistado considerou que não está muito clara a questão temporal nos sub-processos, ou seja, qual é a seqüência cronológica dos sub-processos. Finalizou dizendo que esse modelo não serve como modelo de implementação.

5.3.1.3 Especialista Acadêmico

O especialista acadêmico que contribuiu com esse trabalho foi o Dr. Dagoberto Alves de Almeida. O Sr. Dagoberto é graduado em Engenharia Mecânica com ênfase em Produção pela Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI), é

mestre em Engenharia de Produção pela COPPE-UFRJ e Ph.D em Engenharia de Sistemas da Manufatura pela *Cranfield Institute of Technology* na Inglaterra.

O especialista atua há quase vinte anos como professor titular na EFEI no Departamento de Produção, trabalhando com a área de Gestão da Produção, possuindo diversas publicações²² relacionadas à essa área.

A partir de sua experiência e formação, o entrevistado pôde ser classificado como um especialista adequado para analisar o modelo gerado por esse trabalho, preenchendo os critérios 1, 3 e 4 do tópico 5.1.1.

Observações Realizadas Durante a Entrevista (*PARTE B do Roteiro*)

Processo “Planejar e Controlar a Produção”

O especialista considerou que o processo de Gestão da Demanda se insere de maneira adequada no contexto do PCP.

Sub-Processo “Gerar Informações”

1. O Sr. Dagoberto considerou importante que esse sub-processo levantasse quais são as informações de desempenho das ações de marketing;
2. Também recomendou que fossem consideradas informações de *benchmarking* com outras empresas;
3. O especialista sugeriu, que fossem consideradas informações de associações de classe (por exemplo, a ANFAVEA – Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores);

Sub-Processo “Prever Demanda”

4. Foi recomendado que se separasse os métodos de previsão em métodos qualitativos e métodos quantitativos.

²² Para maiores detalhes sobre quais são publicações do Dr. Dagoberto, consultar o endereço eletrônico <http://www.iem.efei.br/dagoberto/curriculoacademico.htm>.

5. Sugeriu-se que fosse utilizado, quando do momento de tomada de decisão consensual da previsão, um método analítico estruturado de tomada de decisão, como o AHP (*Analytical Hierarchical Process*) ou lógica *fuzzy*;

Sub-Processo “Definir Metas de Acertividade”

6. Trocar o nome de medidas de acertividade para medidas de acurácia para se adequar a um linguajar mais comum;
7. O Especialista aconselhou que se separasse a definição das metas em “questionamento de método de previsão” e em “questionamento dos parâmetros do modelo matemático da previsão”, o qual é uma análise refinada do método;
8. Foi levantado que esse sub-processo requer uma ligação com os processos de definição de metas de vendas. Comentou que talvez não fosse possível ser representado no contexto do modelo, já que este está no âmbito do PCP, mas ressaltou a importância de se considerar de forma geral no texto de dissertação;

Sub-Processo “Suportar o Planejamento da Distribuição”

9. O processo foi considerado bem simples se comparado com o nível de detalhes dos outros, mas está adequado. Apenas sugeriu deixar bem claro quais são as condições de contorno do sub-processo, enfatizando que as atividades restantes estão a cargo da área de logística;

Sugestões Gerais

10. O Sr. Dagoberto disse que sentiu falta de algo que deixasse mais clara a integração com a área de P&D, tratando o desenvolvimento de produto e o desenvolvimento de processo de fabricação.

Também comentou que acha o modelo uma grande fonte de indicadores de desempenhos. Sugeriu para fossem considerados em trabalhos futuros uma análise dos indicadores que podem ser extraídos do processo ou até a criação de um sub-processo de avaliação de desempenho.

O Especialista salientou a importância de se abordar na dissertação quais são as condições de aplicabilidade do modelo.

Por fim, o entrevistado acredita que o modelo possui utilidade para pessoas que queiram iniciar uma discussão em Gestão da Demanda. Considerou que o modelo está bem aberto e amplo, mas possui a vantagem de tratar da integração entre marketing e PCP.

5.3.1.4 Especialista Provedor de Sistemas

O especialista de empresa provedora de sistemas selecionado foi o Sr. Luiz Grandisoli da empresa Manugistics do Brasil Ltda. O Sr. Luiz é graduado em Processamento de Dados pela Universidade Mackenzie e pós-graduado em Administração pela Universidade Paulista.

Atualmente assume o cargo de Gerente de Consultoria da Manugistics, a qual está localizada na cidade de São Paulo. Atua há dois anos na área de Gestão da Demanda, mas anteriormente já atuou em outras empresas como analista de sistemas e gerente de grande empresa de consultoria.

A Manugistics é uma empresa multinacional americana sediada na cidade de Rockville, possui atuação no mercado há mais de vinte anos, estando presente no Brasil desde 1997. Sua solução comercial é ampla e dividida em trinta e sete módulos que cobrem grande parte das questões envolvidas com a Gestão da Cadeia de Suprimentos, desde soluções de *Supply Chain Management*, de otimização de receitas e preços, até a criação de *eMarketplaces* públicos e privados.

O entrevistado pôde ser classificado nesse trabalho como especialista de empresa fornecedora de sistemas, pois possui mais de dois anos de experiência em administração de projetos na área de Gestão da Demanda, participando de forma ativa e direta como responsável pela implantação do processo de Gestão da Demanda e de sistemas de suporte em grandes empresas multinacionais e nacionais. Com esses requisitos preenchidos, o Sr. Luiz satisfaz os critérios 5 e 6 do tópico 5.1.1.

Observações Realizadas Durante a Entrevista (PARTE B do Roteiro)

Processo “Planejar e Controlar a Produção”

1. O Sr. Luiz comentou que o processo de Gestão da Demanda é tipicamente um processo de responsabilidade de diversas áreas, mas seu escopo está mais

relacionado com as áreas de vendas em marketing. Sendo assim, comentou que a Gestão da Demanda dentro da estrutura do PCP, tal como no modelo, sugere que ela seja somente de atribuição do processo de PCP, o que não corresponde a realidade das empresas que conhece;

2. Também comentou que indiretamente a Gestão da Demanda influencia os processos de Planejar Necessidades de Materiais e Programar a Produção, principalmente nos momentos que ocorre a demanda atípica;

Processo Principal “Gerir a Demanda”

3. De forma geral o processo se apresenta completo, mas o especialista observou que na prática não se verifica o processo de Gerir Carteira de Clientes dentro do escopo da Gestão da Demanda;

Sub-Processo “Definir Parâmetros de Previsão”

4. O especialista sugeriu que se excluísse o evento “Necessidade de Nova Previsão de Demanda Identificada”, como disparador do processo. Isso é devido ao fato de, na prática, ser um processo contínuo e não existir “outros eventos” disparadores do processo senão o “Período de Previsão Chegado”;

Sub-Processo “Definir Metas de Acertividade”

O especialista comentou da importância desse processo em estabelecer metas para todos os envolvidos com previsão na empresa.

O Sr. Luiz também observou que as metas poderiam estar associadas com a melhoria das áreas da empresa. Por exemplo, as metas de melhoria da previsão de vendas podem ser associadas a ganhos financeiros específicos e quantificados pela empresa por meio de uma melhor programação da produção, gestão dos estoques ou um melhor atendimento do mercado;

5. Sugeriu que o nome fosse modificado para “definir metas de acurácia” e não se incluísse a palavra “erro” dentro do processo, e sim “desvio”, pois é uma palavra que deve ser evitada dado que sugere culpados pelos desvios;

Sub-Processo “Realizar Projeções de Demanda”

O especialista comentou que de forma geral o padrão de decisão na área de Previsão de Vendas é esse, observando que os principais pilares do sub-processo são contemplados no modelo. No entanto, acha que na prática é difícil uma empresa ser capaz de analisar uma quantidade muito grande de métodos de previsão antes de aplicá-los.

6. Sugeriu que fossem fundidas as funções “Gerar uma Previsão de Demanda Consensual” e “Validar Previsão de Demanda”, pois elas tipicamente ocorrem juntas;
7. A função “Documentar as Previsões e as Decisões sobre o Método Utilizado” deveria, de alguma forma, deixar a entender que é realizada durante todo o processo de Projeção de Demanda. Isso se deve ao fato de que se deixá-la para ocorrer somente no final do sub-processo, ela poderá ser inviabilizada;

Sub-Processo “Planejar Nível de Serviços aos Clientes”

8. Acha que o processo está claro, mas considera que esse sub-processo não é de responsabilidade do processo de Gestão da Demanda, devendo estar a cargo dos processos logísticos;
9. Comentou também que na prática o “Determinar os Prejuízos Decorrentes do Não Atendimento à Clientes” é uma atividade de grande dificuldade para sua viabilização;

Sub-Processo “Suportar o Planejamento da Distribuição”

10. O especialista observou que os CD's dificilmente são geradores de previsão, e sim apenas geradores de informações para que o processo de previsão de vendas ocorra na empresa. Os CD's informam basicamente o consumo de uma previsão, a qual normalmente é realizada pelo escritório central. Nesse caso, os CD's são basicamente executores das previsões informadas pelo escritório;

Sugestões Gerais

O especialista comentou que o processo está bem completo, cobrindo todos os possíveis sub-processos e funções relacionadas com a Gestão da Demanda. Também considera um bom ponto de partida para aqueles que desejam iniciar uma

discussão sobre a Gestão da Demanda, mas comentou que um cuidado especial deve ser tomado, pois o modelo não representa quem são os responsáveis por cada parte da Gestão da Demanda, podendo causar dúvidas e confusões.

Foi também sugerido pelo especialista que sejam realizados estudos de caso em empresas que praticam a Gestão da Demanda após a discussão com especialistas, podendo ser de grande valor no sentido de chegar a um modelo bem maduro.

Por fim, o especialista disse que a proposta do modelo vai além do escopo da solução comercializada por sua empresa, a qual atenta-se mais para os processos de “Definir Parâmetros de Previsão” e “Realizar Projeções de Demanda”.

6 DESCRIÇÃO FINAL DO MODELO

Tendo sido realizada a Análise dos Especialistas, são aqui interpretados os dados coletados, comparados com a proposta inicial do modelo de Gestão da Demanda, para então ser desenvolvido um modelo conceitual versão final. Esse modelo inclui tanto aspectos da teoria (advindos do estudo exploratório), quanto percepções e idéias de peritos na área de Gestão da Demanda (advindas das entrevistas).

6.1 Análise da Contribuição dos Especialistas

Cada sugestão de melhoria realizada pelos especialistas foi analisada para verificar se seria implementada e como seria realizada a mudança no modelo inicial. Essa análise resultou em uma tabela para cada sub-processo teórico da Gestão da Demanda que sofreu modificações, a qual aborda as sugestões acatadas incorporadas ou parcialmente incorporadas no modelo final. Essas análises estão disponíveis nas tabelas a seguir (Tabela 15 à Tabela 23).

Além disso, foi elaborada uma tabela para cada especialista contendo uma discussão sobre as sugestões não-incorporadas para esse estudo, incluindo suas justificativas. Essas tabelas estão disponíveis no Anexo G.

As tabelas de sugestões incorporadas contém 4 colunas. A coluna Sugestão diz respeito ao número da sugestão e à sua autoria. A simbologia utilizada representa C (especialista de consultoria), I (especialista de indústria), A (especialista acadêmico) e S (especialista de empresa provedora de sistemas). Assim, um código C2 na coluna Sugestão diz respeito à sugestão número dois do especialista de consultoria. As tabelas também contém uma coluna com motivos que levaram a opção por incorporar a sugestão dos especialistas e uma coluna de mudanças no modelo. Deve-se observar que uma sugestão de mudança em um sub-processo pode possuir impacto em outro sub-processo.

A seguir, serão apresentadas todas as tabelas. Os sub-processos Planejar e Controlar a Produção e Administrar ATP não sofreram críticas que foram incorporadas nesse trabalho.

Tabela 15: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Gerir Demanda.

Sugestão	Descrição	Motivo	Mudança no Modelo
C1	Substituir o nome "Gerir Carteira de Clientes" por "Gerir Carteira de Pedidos"	O nome não está adequado, pois esse sub-processo não afetará diretamente a Carteira de Clientes e sim a de Pedidos	Mudança de nome do sub-processo apenas
C2	Incluir análise do consumo da previsão e, durante a análise, identificar se é demanda normal ou não	Atividade de consumo da previsão ausente. A demanda não normal ou atípica pode distorcer os resultados da previsão, devendo ser considerada	Transformação da função "Entrar Ordem" em um sub-processo e inclusão de funções que consomem a previsão, tomam o histórico de vendas e analisam se a demanda é normal ou atípica

Tabela 16: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Definir Parâmetros de Previsão.

Sugestão	Descrição	Motivo	Mudança no Modelo
C3	O termo "parâmetros" pode gerar confusão. Substituí-lo por "diretrizes"	Termo mais adequado	Mudança de nome do sub-processo apenas
19	Foi sugerido pelo entrevistado que se encontrasse uma outra nomenclatura para o sub-processo Definir Metas de Acertividade	O nome acertividade não deixa claro que se trata de uma medida de erro	Mudança no nome para "definir medidas de acurácia das previsões" e substituição do nome acertividade por acurácia
S4	O especialista sugeriu que se excluísse o evento "Necessidade de Nova Previsão de Demanda Identificada" como disparador do processo de Definir Parâmetros	O processo de previsão é um processo contínuo	Exclusão do evento

Tabela 17: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Gerar Informações.

Sugestão	Descrição	Motivo	Mudança no Modelo
C5	Considerar o levantamento outras fontes de demanda (interplantas, peças para reposição, participação planejada em eventos promocionais, etc)	As diferentes fontes de demanda influenciam muito nos resultados da previsão, devendo ser considerada	Incorporação de nova função para levantamento do histórico de demanda que gera o histórico para as diferentes fontes de demanda
12	Falta levantamento das informações do planejamento estratégico do negócio	Informação ausente no modelo, mas é relevante	Inclusão de nova função no sub-processo Gerar Informações
A3	O especialista sugeriu, que fossem consideradas informações de associações de classe	Não considerada no modelo, mas as associações podem fornecer informações relevantes	Inclusão de nova função no processo de Gerar Informações

Tabela 18: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Realizar Projeções de Demanda.

Sugestão	Descrição	Motivo	Mudança no Modelo
C7	Incluir atividade para avaliar qual método de previsão é mais adequado	O modelo não deixa clara a questão levantada pelo especialista	Incorporação de nova sequência para simplificar e organizar o processo: primeiro levantar quais métodos poderão ser aplicados, selecionar o(s) método(s) e finalmente aplicar o(s) método(s) selecionados
C11	Comparar esse sub-processo com o modelo de previsão proposto no livro do respondente	Dois pontos não ficaram explícitos no modelo desse trabalho em relação ao modelo do respondente: a análise da demanda atípica e a reunião de previsão	Incorporar as decisões sobre o comportamento atípico da demanda (no sub-processo entrar ordens) e deixar mais claro que existe uma reunião de previsão na função Gerar uma Previsão de Demanda Consensual
I3	Mudar a nomenclatura dos métodos de previsão para a forma clássica de métodos qualitativos e métodos quantitativos	É adequado por representar a forma mais conhecida de classificar as previsões	As funções que representam os oito métodos de previsão do modelo serão representadas por duas funções que tratam dos métodos qualitativos e quantitativos
I4	Inverter a sequência do processo de previsão de vendas: primeiro realizar a avaliação do melhor método, depois aplicá-lo	Semelhante a sugestão 7 do especialista de consultoria	Semelhante a sugestão 7 do especialista de consultoria
I6	Considerar, além da coleta da opinião da força de vendas para as previsões, a opinião do pessoal de marketing	Informação ausente no modelo, mas é relevante	Inclusão de nova função no sub-processo Realizar Projeções de Demanda
I7	Trocar o nome da "previsão final" por "Previsão de Demanda sem restrições consensada"	São sem restrições porque ainda não passaram pelo processo de S&OP que analisa as restrições da empresa para atender o mercado	Apenas mudança da nomenclatura do evento
I8	Tirar a validação das previsões, pois na 3M a validação é no S&OP	A validação da previsão só ocorrerá efetivamente quando forem consideradas as restrições da empresa em atender a demanda prevista, o que ocorre no processo de S&OP	Exclusão da função de validação da previsão. Sugestão semelhante a I7.
A4	Foi recomendado que se separasse os métodos de previsão em métodos qualitativos e métodos quantitativos	Sugestão semelhante a 3 do especialista de indústria	Sugestão semelhante a 3 do especialista de indústria
S6	Sugeriu-se que fossem fundidas as funções "Gerar uma Previsão de Demanda Consensual" e "Validar Previsão de Demanda"	O processo de geração da demanda consensual, a qual ocorre via uma reunião que inclui os principais envolvidos com a previsão, já realiza e validação	Fusão das funções apenas. Ver sugestão 8 do especialista de indústria
S7	A função "Documentar as Previsões e as Decisões sobre o Método Utilizado" deveria, de alguma forma, deixar a entender que é realizada durante todo o processo de Projeção de Demanda	Isso se deve ao fato de que, se deixá-la ocorrer somente no final do sub-processo, ela poderá ser inviabilizada	Fazer com que a documentação ocorra paralelamente ao sub-processo

Tabela 19: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Definir Metas de Acertividade.

Sugestão	Descrição	Motivo	Mudança no Modelo
I10	Considerar que diferentes medições da acurácia se adequam diferentemente para os diferentes tipos previsão	Consideração não realizada no modelo, mas importante na função de cálculo dos desvios	Inclusão função de seleção de medidas de acurácia antes do cálculo dos desvios
A6	Trocar o nome de medidas de acertividade para medidas de acurácia para se adequar a um linguajar mais comum	Sugestão semelhante a 9 do especialista de indústria	Sugestão semelhante a sugestão 9 do especialista de indústria
A7	Separar a definição das metas em "questionamento de método de previsão" e em "questionamento dos parâmetros do modelo matemático da previsão"	Não considerada no modelo, mas importante para a definição do comportamento da previsão	Inclusão de um <i>cluster</i> de informação indicando se foram encontrados deficiências no método ou nos parâmetros do método utilizado.
A8	O sub-processo Definir Metas de Acertividade requer uma ligação com os processos de definição de metas de vendas	Não considerada no modelo, mas importante para o estabelecimento de cotas de vendas	Inclusão de integração desse sub-processo com o Definir Cotas de Vendas, por meio de uma função
S5	Sugeriu que o nome fosse modificado para "definir metas de acurácia" e não se incluísse a palavra "erro" dentro do processo, e sim "desvio"	A mudança do nome do sub-processo segue também orientações de outros especialistas. A mudança da palavra erro para desvio é conveniente, pois erros estão sempre associados a culpados. O objetivo não é caçar culpados, mas sim a melhoria contínua do sub-processo	Apenas mudança de nome. Semelhante a sugestão 9 do especialista de indústria e a 6 do acadêmico

Tabela 20: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Influenciar a Demanda.

Sugestão	Descrição	Motivo	Mudança no Modelo
I11	Trocar o nome de planejamento estratégico da manufatura por planejamento estratégico das áreas de negócio	A influência da demanda requer informações estratégicas da área de negócio toda, não apenas da manufatura	Mudança de nome da função apenas
I12	Verificar não somente o orçamento disponível para a influência da demanda, mas quais são os recursos disponíveis	Os recursos disponíveis também são relevantes	Mudança de nome da função apenas
I13	Informar áreas relacionadas, antes de executar as influências na demanda	Sugestão relevante, pois antes de ser implementada a influência, as áreas impactadas dever estar conscientes	Inversão sequência das funções Informar Processos Relacionados com a Aplicar Método para Influenciar Demanda

Tabela 21: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Planejar Nível de Serviços aos Clientes.

Sugestão	Descrição	Motivo	Mudança no Modelo
I17	Deixar mais claro a relação com o sub-processo gerir carteira de clientes, em especial a categorização de clientes realizada nesse sub-processo	Essa relação não está explícita no modelo, mas sim apenas implícita na função "Estabelecer Percentual de Atendimento a partir dos estoques para os Segmentos de Mercado"	Inclusão nova função no início do sub-processo que faça a relação com o Gerir Carteira de Clientes e traga a categoria de clientes
I19	Substituir a determinação de estoques de segurança pela determinação das regras e parâmetros de "estocabilidade" do item e passar essas informações para o processo de Gestão de Estoques	O modelo desconsidera as sugestões do especialista, as quais são importantes para mostrar a integração com o processo de Gestão dos Estoques e deixar mais claro o papel da Gestão da Demanda nesse contexto	Rearranjo das últimas três funções do processo Planejar Nível de Serviços ao Cliente de forma que fique clara a integração com o processo de Gestão de Estoques

Tabela 22: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Gerir Carteira de Clientes.

Sugestão	Descrição	Motivo	Mudança no Modelo
C14	Tratar o fato de a Gestão da Demanda comparar a previsão com o andamento da carteira, analisar se a demanda é anormal ou normal e acompanhar o consumo da previsão	O processo de Gerir Carteira de Pedidos não contempla essas análises	Inclusão de um sub-processo (no processo de entrada de ordens) que trata da análise do consumo da previsão, tal como sugestão 2 do especialista de consultoria
I20	O especialista comentou que o processo gerir carteira de clientes é basicamente gerenciar ATP	Os sub-processos Administrar ATP, Gerir Carteira e Planejar Nível de Serviço são extremamente integrados e dependentes uns dos outros. Ao mesmo tempo, se responsabilizam por decisões únicas e exclusivas	Inclusão de uma função no final do sub-processo Administrar ATP que faça a integração com o Gerir Carteira, mas mantendo os sub-processos separados
I21	Criar regras (ou políticas) de alocação dos clientes por classe de clientes	Ausente e importante	Inclusão de uma função que gere políticas de alocação por segmentos
I23	A priorização deve estar no processo de Nível de Serviço aos Clientes	A segmentação gerada no sub-processo de Planejar Nível de Serviços é extremamente dependente das atividades de priorização de clientes mas não deverá estar aí. Apenas falta uma integração mais declarada entre esses dois sub-processos	Inclusão de uma função no processo Planejar Nível de Serviço que represente a integração com o processo Gerir Carteira de Clientes
I24	Considerou importante que fosse tratada a questão de, após as deficiências de atendimento levantadas, fosse realizada uma comparação com a demanda prevista ou comprometida para o segmento	Sugestão semelhante a 14 do especialista de consultoria	Conforme sugestão 14 do especialista de consultoria, será incluído um sub-processo para análise do consumo da previsão

Tabela 23: Sugestões dos especialistas para o sub-processo Suportar o Planejamento da Distribuição.

Sugestão	Descrição	Motivo	Mudança no Modelo
S10	Os CD's informam basicamente o consumo de uma previsão, a qual normalmente é realizada pelo escritório central	No modelo a previsão para os CD's é gerada utilizando-se de informações de previsão enviada pelos CD's e do sub-processo Prever Demanda combinadas. No entanto, o modelo não contempla o consumo da previsão dos CD's	Inclusão de uma função que represente o consumo da previsão dos CD's em consonância com as sugestões já realizadas para incluir consumo das previsões

Tabela 24: Sugestões Gerais.

Sugestão	Descrição	Motivo	Mudança no Modelo
126	O entrevistado considerou importante que se abordasse o <i>Inventory replenishment</i> para clientes importantes	O modelo não contempla a previsão de vendas colaborativa realizada com parceiros comerciais importantes	Inclusão de um evento no sub-processo Realizar Projeções de Demanda que trate do recebimento de previsões dos clientes e do envio de previsões aos fornecedores

A Tabela 25 apresenta a quantidade sugestões de melhorias que foram incorporadas por sub-processos.

Tabela 25: Quantidade de sugestões incorporadas nesse trabalho por sub-processo.

Sub-Processo	Quantidade de Sugestões Acatadas
Gerir Demanda	2
Definir Parâmetros de Previsão	3
Gerar Informações	3
Realizar Projeções de Demanda	10
Definir Metas de Acertividade	5
Influenciar a Demanda	3
Planejar Nível de Serviços aos Clientes	2
Gerir Carteira de Clientes	5
Suportar o Planejamento da Distribuição	1
Sugestão Geral	1
Total de Sugestões	35
Média (sugestões /sub-processo)	3.5

O processo Realizar Projeções de Demanda destaca-se pelo fato de possuir 10 sugestões (quase trinta por cento) de um universo de 35 sugestões incorporadas e de uma média de aproximadamente 3 sugestões por sub-processo.

Acredita-se que esse fato é devido a dois principais motivos. Primeiro esse sub-processo ser o coração da Gestão da Demanda, sendo alvo de maior atenção por parte dos especialistas. Segundo, alguns especialistas eram maiores conhecedores das atividades desse sub-processo do que das demais.

Também, deve-se observar que no Anexo G existem diversas outras sugestões (27 no total) que considerou-se não adequadas para esse estudo, mas que poderão ser utilizadas em trabalhos futuros. Nessas sugestões encontram-se várias modificações solicitadas em outros sub-processos que não o Prever Demanda. Acredita-se que isso seja decorrente de ainda a Gestão da Demanda não ser completamente vista como um processo de negócio e ainda não ser tratada como um processo amplo e abrangente sobre as questões que envolvem o tratamento da demanda de mercado, não somente a previsão de vendas.

É interessante notar que diversas sugestões eram semelhantes e propunham melhorias nos mesmos pontos.

6.2 Modelo Formal Final de Gestão da Demanda

O modelo formal inicial de Gestão da Demanda que resultou das análises do tópico 6.1, é representado pela Figura 23, a qual apresenta os oito sub-processos da Gestão da Demanda.

Figura 23: Modelo Formal Final de Gestão da Demanda.

O modelo continua basicamente o mesmo, sendo a principal mudança relacionada com a transformação da função Entrar Ordem de Clientes em um sub-processo mais completo que leva o mesmo nome.

Essa transformação não segue sugestão dos especialistas, mas trata da recomendação de quase todos os peritos sobre buscar uma forma de analisar o consumo da previsão de vendas. Assim, tornou esse sub-processo como sendo o responsável por consumir a previsão de vendas com a entrada dos pedidos emitidos pelos vendedores, representantes e CDs, e analisar se a demanda está normal ou é atípica. Quando a demanda não é normal, dispara-se o sub-processo de Gerir Carteira de Pedidos, e caso seja normal, são informados os processos de Administrar ATP e Gerar Informações.

Os demais sub-processos sofreram diversas melhorias, mas todas em grande nível de detalhes, conforme tabelas apresentadas no tópico 6.1. O modelo final detalhado está disponível no Anexo D.

7 DISCUSSÕES FINAIS

7.1 Resultados

Essa dissertação de mestrado foi basicamente desenvolvida para a solução da questão da pesquisa *“como deve ser um modelo formal para a Gestão da Demanda, no contexto do PCP de ambientes MTS, que permita sua maior compreensão e utilização?”*. A resposta a essa questão foi encontrada e está disponível no Anexo C e D em forma de dois modelos de referência, os quais foram elaborados utilizando-se da arquitetura ARIS de modelagem de empresas.

O resultado do trabalho é apresentado em dois formatos. O primeiro é um modelo de referência desenvolvido a partir de estudos teóricos (Anexo C) e o segundo incorpora ao primeiro uma série de análises de quatro classes de especialistas nas áreas de Gestão da Produção e Gestão da Demanda (Anexo D). As classes de especialistas foram divididas em empresas de consultoria, empresas industriais, acadêmicos e provedores de soluções computacionais. Ambos modelos atendem somente a ambientes produtivos para estoques, sendo que toda a preocupação está em satisfazer o mercado a partir de estoques de produtos finais.

A idéia de utilização de modelos conceituais sobre processos de negócio se apresenta como sendo uma solução para que todos os interessados no assunto possam, a partir de uma mesma base de discussão, compreender o processo e possivelmente utilizá-lo como referência para a implantação em empresas. Para que atenda esses objetivos, o modelo deve estar bem definido no que diz respeito ao nível de detalhamento de seu conteúdo. Considerou-se que um nível de detalhamento intermediário seria adequado, sem adentrar em demasiados pormenores, mas não deixando de delimitar bem as fronteiras do processo. O nível de detalhamento também pautou-se pela decisão de que ponto o menor detalhe deixaria de ser uma referência genérica para ser uma instanciação do modelo.

Os modelos desenvolvidos também incorporam uma discussão sobre onde, na hierarquia de decisão do processo de Planejar e Controlar a Produção, o processo de Gerir a Demanda está situado. Em outras palavras, quais sub-processos do PCP são diretamente influenciados pela Gestão da Demanda. Basicamente, a Gestão da

Demanda possui grande poder sobre os sub-processos de Realizar o Planejamento Estratégico da Manufatura, Realizar o S&OP, Realizar o Planejamento Mestre, Planejar a Capacidade e Gerir os Estoques. Não são diretamente afetados os processos de Planejar as Necessidades de Materiais, Programar a Produção, Produzir e Controlar o chão de fábrica.

O modelo final de Gestão da Demanda desenvolvido contempla oito sub-processos, a saber: Prever a Demanda, Gerar informações, Influenciar a Demanda, Planejar Nível de Serviços aos Clientes, Gerir Carteira de Pedidos, Suportar o Planejamento da Distribuição, Administrar o ATP e Entrar Ordens de Clientes.

7.2 Conclusões

Conclusões da Teoria Estudada

Pode concluir-se que a Gestão da Demanda vai bem além do que tradicionalmente se conhece como Previsão de Vendas. Ela trata grande parte das questões envolvidas com a necessidade da empresa em se preparar para atender o mercado de forma, ao mesmo tempo, lucrativa e eficiente. Lucrativa porque fornece a possibilidade da empresa otimizar as operações relacionadas com o atendimento do mercado, como produção, vendas, ações de marketing e estocagem. E, ao mesmo tempo eficiente porque busca fornecer condições para que os consumidores sejam plenamente atendidos por meio de níveis de serviços que valorizem sua satisfação.

Nesse sentido, Gestão de Demanda é mais do que *forecasting*, porque o *forecasting* é apenas uma fonte de demanda futura (a demanda pode ser originada de diversas fontes de demanda, como demanda do mercado, pedidos inter-plantas, *charity* – a empresa fará uma doação para instituições de caridade), dadas as condições mercadológicas estabelecidas. Essas condições, quando alteradas (pela empresa ou pelo mercado), modificam sua previsão. Assim, a gestão de demanda surge com o sentido de influenciá-la. Além do mais, o entendimento e a satisfação da demanda passam por decisões de como planejar quais deverão ser os estoques, a rede de distribuição e as promessas de prazo de entrega. Todos esses processos basicamente envolvem decisões de planejamento e requerem diversas informações para que sejam viabilizados, as quais devem ser adequadamente preparadas para a

tomada de decisões. E, como todo planejamento está fadado a não ser completamente acurado, é também necessário que se tratem os desvios de atendimento da demanda, dando prioridades para diferentes níveis de atendimento aos diferentes segmentos.

Essa abordagem sobre como gerir a demanda é ainda pouco explorada pela literatura internacional e, especialmente, pela nacional. O que se vê são textos que discutem a Gestão da Demanda dando grande enfoque aos procedimentos para a realização de projeções de demanda, não tratando adequadamente, com maior profundidade, outras questões relacionadas à demanda. É fácil encontrar os principais pontos do processo de Gestão da Demanda discutidos na literatura de maneira isolada e desintegrada.

Por outro lado, apesar de o pessoal de marketing defender que marketing em essência é administrar a demanda, a Gestão da Demanda vai além do marketing porque ela promove a interface entre os processos marketing e planejamento, principalmente. Dessa forma, a Gestão da Demanda está tanto para marketing, quanto para planejamento e logística, contrariando a idéia comum de muitas pessoas atribuírem a responsabilidade da Gestão da Demanda para o pessoal de marketing.

Na verdade, o papel da Gestão da Demanda é atender tanto marketing quanto planejamento, pois o marketing instrumentaliza suas ações junto ao mercado e o gestor da demanda consolida as informações das ações planejadas e analisa como ela interage com as outras áreas e como será a demanda final e analisa as conveniências dessa demanda quanto a utilização de recursos disponíveis.

Assim, fica difícil definir onde está a fronteira entre o marketing e a Gestão da Demanda, ou planejamento. O importante está em compreender a Gestão da Demanda enquanto um processo de negócio que viabiliza atividades de diversas áreas como sendo uma unidade integrada e coesa para compreender e atender todas as demandas por produtos ou serviços de uma empresa.

Apesar de se tratar a Gestão da Demanda como um processo amplo, o trabalho também reconhece que as projeções de demanda são o coração do processo. Dentro da área de previsão de vendas, salta aos olhos a importância cada vez maior de previsões acuradas, dadas as dificuldades competitivas cada vez maiores. Sendo assim, as empresas possuem disponíveis uma série de instrumentos para realizar a previsão e controlar seus resultados, a fim de melhor gerir seu processo de previsão.

A acurácia das previsões é de suma importância para um eficiente e eficaz planejamento e controle de todas as atividades logísticas da empresa. As estimativas podem ser obtidas por meio de modelos de previsão baseados em dados de séries temporais e seus resultados podem ser modificados pela inteligência de marketing. Essas previsões de demanda fornecem a entrada básica para o planejamento e controle de todas as áreas funcionais da empresa, incluindo logística, marketing, produção e finanças. O nível e o período de ocorrência da demanda afeta grandemente os níveis de capacidade, necessidades financeiras, e a estrutura geral do negócio. Toda área funcional da empresa possui seus próprios problemas de previsão.

Assim, é de suma relevância que o processo de previsão seja sempre submetido a um processo de melhoria contínua, buscando todo período tornar a demanda mais previsível do que o período anterior. Essa questão deve ser vista com um antídoto a velha crença brasileira que em mercados instáveis, como o brasileiro, a utilização de previsões muito elaboradas não possui validade. Para que isso seja viabilizado, é importante tratar adequadamente as questões envolvidas com a medição da acurácia das previsões para as diferentes fontes de previsão. Em especial com relação à previsão realizada pela força de vendas, é importante atrelar a avaliação de desempenho e as bonificações dos vendedores e representantes, não somente com as cotas de vendas, mas a sua capacidade de compreender bem o mercado que atua.

Por fim, observa-se que a Gestão da Demanda em organizações manufatureiras normalmente diferem-se das de serviços. A maioria das empresas de serviço freqüentemente lida com níveis de demanda com elevada variabilidade, dentro de curtos horizontes de planejamento. Além do mais, essas empresas são incapazes de estocar seus produtos como nas empresas manufatureiras, estando também sujeitas a picos de demanda de trabalho. Em contraste, os horizontes de planejamento em empresas manufatureiras tendem a ser maiores, e as previsões estão associadas com sistemas de gestão de estoques. Devido à essas diferenças, a incorporação de práticas de Gestão da Demanda em empresas de serviços requer adaptações, não sendo tratadas nesse trabalho.

Conclusões sobre os Modelos Desenvolvidos

Devido ao fato discutido da Gestão da Demanda não ser ainda compreendida completamente como um processo de negócio, o modelo teórico pôde contar com escassas referências sobre o assunto. Em essência, o modelo foi amplamente baseada em três referências, VOLLMANN *et al.* (1997), PROUD (1999) e CORRÊA *et al.* (2001), dado que eles apresentavam uma descrição mais adequada sobre o assunto, sendo poucos os autores que apresentam um enfoque tão completo e atualizado. Outros autores também foram utilizados em menor escala e amplitude, sendo aproveitados de forma mais pontual.

Desse estudo teórico observou-se que o processo de Gestão da Demanda envolve diversas áreas das empresas, principalmente vendas, marketing, PCP, logística e planejamento estratégico. No entanto, a proposta de representar a Gestão da Demanda dentro do escopo do PCP, tal como nesse trabalho, não deixa ainda muito claro esse relacionamento com os outros processos da empresa, apenas tratando do ambiente do PCP.

A representação do modelo utilizando-se da arquitetura ARIS mostrou-se adequada e satisfatória. Por meio de sua visão de controle ficam claras as divisões do processo em sub-processos, as seqüências das atividades, as informações utilizadas e geradas, além das integrações entre os sub-processos. Essa arquitetura também apresenta-se como sendo de fácil compreensão, pois notou-se esse fato durante as entrevistas com os especialistas.

Conforme apontado por todos os especialistas, o modelo resultante desse estudo é adequado para que qualquer interessado no assunto possa obter uma visão geral do processo de negócio, sendo uma boa representação das principais funcionalidades do processo.

Por outro lado, considera-se que os modelos resultantes são passíveis de diversas melhorias ainda. Essas melhorias buscariam definir melhor os possíveis responsáveis por cada sub-processo, melhor delimitação dos sub-processos, buscar maior uniformidade entre o nível de detalhes dos sub-processos, levantar a integração com outros processos da empresa, não somente o PCP, integração na cadeia de suprimentos, dentre outras. Isso requer que sejam realizados estudos teóricos e práticos mais aprofundados sobre o assunto. GIL (1999) aconselha que

uma pesquisa do tipo descritiva, após a exploratória, poder ser conveniente e adequada como continuidade.

Conclusões sobre a Análise dos Especialistas

As análises realizadas pelos especialistas foram importantes na medida que ajudaram a obter impressões, sobre o modelo teoricamente desenvolvido, de pessoas com grande lucidez na área de Gestão da Produção e Gestão da Demanda, bem como auxiliaram com sugestões de melhorias para o modelo. Essas melhorias incorporadas no modelo tornaram-no mais consistente.

Os especialistas selecionados enquadram-se todos em critérios específicos para que sejam considerados peritos em Gestão da Demanda. Dos especialistas selecionados, o de empresa de consultoria possui o melhor perfil, preenchendo cinco dos seis quesitos necessários, podendo também ser classificado com especialista acadêmico. O especialista de empresa industrial é o que mais experiência prática apresentou e o que mais sugestões de melhoria realizou.

Os critérios utilizados para a seleção de especialistas deixou aberta a seleção de especialistas acadêmicos, pois não foram localizadas pessoas no Brasil com pesquisas bem definidas na área de Gestão da Demanda, mesmo observando o estudo recente de FERNANDES & MORÁBITO (2001) sobre os atuais grupos de pesquisa em Gestão da Produção no país. Assim, o especialista acadêmico possui um perfil de menor adequação para o trabalho.

Apesar das entrevistas com os especialistas serem voltadas para a discussão do modelo, os especialistas de indústria e da empresa provedora de sistemas buscaram passar como ocorre na prática o processo em suas empresas.

Com essas informações, algumas conclusões também puderam ser realizadas. Por exemplo, ficou notória a importância de se buscar uma automatização do processo de realizar as projeções de vendas nas empresas que possuem muitos itens finais (como a 3M), pois torna-se inviável analisar uma quantidade demasiadamente grande de elementos de uma previsão.

Na 3M, a Gestão da Demanda está dividida em 3 sub-processos: o Planejamento da Demanda, o Planejamento de Suprimentos e o Planejamento de Produção. Nesse caso, pôde se observar que a Gestão da Demanda, tal como

discutida por FAVARETTO (2001), é totalmente integrada com o processo de S&OP. No caso da 3M, ambos ficam a cargo da área de Administração da Demanda, além de gerar o MPS e o MRP, e administrar o inventário. Nos EUA essas decisões são tomadas pela área de *Supply Chain*.

A 3M também possui um projeto que quer instituir o pagamento da gerência de vendas e marketing a acurácia das previsões de demanda.

7.3 Propostas de Trabalhos Futuros

Uma primeira proposta de trabalho futuro é a inclusão da visão organizacional no modelo. Apesar dos responsáveis por cada sub-processo poderem ser oriundos de diferentes áreas para diferentes empresas, é possível se representar quais áreas seriam potenciais responsáveis pelas atividades. No entanto, esse ponto pode ser considerado como sendo de baixa prioridade para os que desejarem continuar esses estudos.

O trabalho pode se estender em uma melhor exploração de como se dá a integração da Gestão da Demanda com os outros sub-processos do PCP, principalmente o S&OP e o MPS.

Uma outra discussão que requer continuidade refere-se a como integrar a Gestão da Demanda com outros processos de negócio das empresas, tais como vendas, finanças e recursos humanos. Essa análise poderá fornecer uma melhor compreensão do processo em si.

Sugere-se fortemente, como uma continuidade de elevada prioridade para esse trabalho, a realização de estudos de caso em empresas que praticam a Gestão da Demanda. Com isso, o modelo poderia evoluir consideravelmente. Isso foi enfatizado por dois dos quatro especialistas consultados.

Também de grande relevância é o estudo de como aplicar esse processo de negócio em um contexto de empresa estendida, tal como adequar-se a Gestão da Demanda em uma cadeia de suprimentos promovendo a chamada Gestão Colaborativa da Demanda.

Por fim, salienta-se que outros trabalhos estão sendo desenvolvidos em paralelo a esse, no mesmo ambiente que esse trabalho foi desenvolvido, o NUMA. Esses trabalhos, também dissertações de mestrado, enfocam basicamente o estudo da

aplicabilidade de ferramentas como ERP (*Enterprise Resources Planning*), CRM (*Customer Relationship Management*), *Data Mining*, *Data Warehouse* nos sub-processos da Gestão da Demanda. Também está se estudando o impacto do *e-Business* na Gestão da Demanda.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COX, J.F.; BLACKSTONE, J.H.; SPENCER, M.S., ed. (1995). *APICS dictionary*. 8.ed.. Falls Church, American Production and Inventory Control Society.
- ARNOLD, J.R.; CHAPMAN, S.N. (2001). *Introduction to materials management*. 4.ed. Columbus, Prentice Hall.
- BALLOU, R.H. (1996). *Business logistics management*. 4.ed. New Jersey, Prentice-Hall.
- BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J. (1996). *Logistical management: the integrated supply chain process*. New York, McGraw-Hill.
- BUFFA, E.; SARIN, R. (1987). *Modern production / operations management*. Los Angeles, John Wiley.
- CAMPOS, R. (2000). Desenvolvimento de modelos de referência para a engenharia de empresa: uma aplicação no domínio de previsão de demanda. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., São Paulo, 2000. *Anais*. São Paulo, CD-ROM.
- CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. (1983). *Metodologia científica*. São Paulo, Makron.
- CHASE, R.B.; AQUILANO, N.J. (1995). *Dirección y administración de la producción y de las operaciones*. México, McGraw-Hill.
- CHIAVENATO, I. (1991). *Iniciação à administração da produção*. São Paulo, McGraw-Hill.
- CHRISTENSEN, R.T.; MELNYK, S.A. Model Inventory: meeting requirements based on model mix lead time. *APICS: The Performance Advantage*. v.11, n.7, July, 2001. Disponível em URL www.apics.org/magazine (consultado em 18/0701).
- COBRA, M. (1992). *Administração de marketing*. 2.ed. São Paulo, Atlas.
- COOPER, L.G.; GIUFFRIDA, G. (2000). Turning datamining into a management science tool: new algorithms and empirical results. *Management Science*, v.46, n.2, p.249-264.
- CORRÊA, H.L (1994). *Linking flexibility, uncertainty and variability in manufacturing systems*. London, Avebury.

- CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N. (1994). *JIT, MRP II E OPT: um enfoque estratégico*. São Paulo, Atlas.
- CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N.; CAON, M. (2001). *Planejamento, programação e controle da produção*. São Paulo, Atlas.
- CPFR Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment, *Voluntary Inter-Industry Commerce Standards Organization*. Disponível em URL: <http://www.cpfr.org> , consultado em maio/2001.
- CRANDALL, R.E. (1998). Production planning in a variable environment. *Production and inventory management journal*, v.39, n.4, p. 34-41.
- DAVENPORT, T.H. (1994). *Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação*. Rio de Janeiro, Campus.
- DIAS, G.P.P. (1998). *Processo de previsão de vendas*. São Paulo, EP-USP. /Trabalho de Graduação/
- ECR Brasil. Disponível em URL <<http://www.ecrbrail.com.br>> Consultado em 06/07/2000.
- FAVARETTO, F. (2001). *Uma contribuição ao processo de gestão da produção pelo uso da coleta automática de dados de chão de fábrica*. São Carlos. 223 p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- FERNANDES, F.C.F.; MORÁBITO, R. (2001). Panorama da pesquisa em gerência da produção. In: RIBEIRO, J.L.D., ed. *A engenharia de produção no Brasil: panorama 2001*. Porto Alegre, ABEPRO. v.1.
- FOGARTY, D.W.; BLACKSTONE, T.R.; HOFFMAN, T.R. (1991). *Production and inventory management*. 2.ed. Cincinnati, South-Western.
- FORRESTER, J.W. (1961). *Industrial dynamics*. Cambridge, MIT Press.
- GIANESI, I.G.N.; CORRÊA, H.L (1994). *Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente*. São Paulo, Atlas.
- GIL, A.C. (1988). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo, Atlas.
- GIL, A.C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo, Atlas.
- GOULART, C. P. (2000). *Proposta de um modelo de referência para planejamento e controle da produção em empresas virtuais*. São Carlos. 169

- p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- HUCTHINS, H.A. *Basics of supply chain management*. APICS: the mgi management institute, course no. E-56, 1997.
 - IDS Prof. Sheer GmbH *ARIS method*. Version 4.0. November, 1998. 994p.
 - KENNETH, N.M.; SAFAYENI, F.R.; BUZACOTT, J.A. (1995). A review of hierarchical production planning and its applicability for modern manufacturing. *Production Planning and Control*, v.6, n.5, p. 384-394.
 - KOTLER, P. (1980). *Marketing*. Ed.Compacta. São Paulo, Atlas.
 - KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. (1999). *Princípios de marketing*. 7.ed. Rio de Janeiro, LTC.
 - LAMBERT, D. M. (1993). *Strategics logistics management*. Homewood, Richard D. Irwin.
 - LENZA, R.P. (2000). *Desenvolvimento de um modelo de referência de gestão da produção para uma aplicação de ensino*. São Carlos, EESC-USP. /Qualificação de Mestrado/
 - LENZA, R.P.; BREMER, C.F., GIL, L.F.A. (1999). Desenvolvimento de um cenário para ensino de gestão da produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19., Rio de Janeiro, 1999. *Anais*. Rio de Janeiro, UFRJ.
 - LEWIS, C.D. (1997). *Demand forecasting and inventory control*. Canada, John Wiley.
 - LING, R.C.; GODDARD, W.E. (1988). *Orchestrating success: improve control of the business with sales and operations planning*. New York, Oliver Wight Publishing.
 - MACHLINE, C. et al. (1974). *Manual de administração da produção*. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas / Serviço de Publicações. v.1.
 - MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S.C. ; MCGEE, V.E. (1978). *Forecasting: methods and applications*. Canada, John Wiley.
 - MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. (1985). *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução*. São Paulo, Atlas.

- MELNYK, S.A.; CHRISTENSEN, R.T. Forecast error and demand management: dealing with capacity lag by shaping demand. *APICS: The Performance Advantage*. May, 2001a. p18-19.
- MELNYK, S.A. & CHRISTENSEN, R.T. Error and our reaction to them: when to protect and when not to protect. *APICS: The Performance Advantage*. April, 2001b. p18-19.
- MELNYK, S.A. & CHRISTENSEN, C. Planning versus forecasting. *APICS: the performance advantage*. Canada: The Education Society for Resource Management, v.11, n.2, Feb., 2001c.
- MELNYK, S.A.; CHRISTENSEN, R.T. Focus on forecasting: a new theme to an age-old question: where do we go from here? *APICS: The Performance Advantage*. December, 2000. p18-19.
- MELO, D.A. (1995). Discussão sobre a problemática na interface entre as funções marketing e produção. *Revista Produção*, v.5, n.1, p79-90.
- MONKS, J.G. (1985). *Administração da produção*. São Paulo, McGraw-Hill.
- MOREIRA, D.A. (1999). *Administração da produção e operações*. 4.ed. São Paulo, Pioneira.
- NEWMAN, R.W.; SRIDHARAN, V. (1995). Linking manufacturing planning and control to the manufacturing environment. *Integrated manufacturing systems*, v.6, n.4, p. 36-42.
- PÁDUA, E.M.M.(1996). *Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática*. Campinas, Papirus.
- PALMATIER, G.E.; SHULL, S.S. (1989). *The marketing edge: the new leadership role of sales & marketing in manufacturing*. New York, Oliver Wight Publishing.
- PIRES, S.R.I. (1995). *Gestão estratégica da produção*. Piracicaba, Ed.Unimep.
- PIRES, S.R.I.; MUSETTI, M.A. (2000). Estratégia de negócios. In: *FÁBRICA do futuro: entenda hoje como sua indústria vai ser amanhã*. São Paulo, Banas. Cap.5, p.65-76.
- PIRES, S.R.I.; BREMER, C.F.; AZEVEDO, R. C.; NASCIUTTI, A.C.; SANTA EULALIA, L.A. Demand management reference model: development and a

- case study of a practical application. In: *POMS Brazil Conference - Production and Operations Management Society*, Guarujá, São Paulo, Brasil, 2001. Proceedings. Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas.
- PROUD, J.F.(1999). *Master scheduling: a practical guide to competitive manufacturing*. New York, John Wiley.
 - RESENDE, M.; SACOMANO, J.B. (1991). *Princípios dos sistemas de planejamento e controle da produção*. São Carlos, EESC-USP.
 - ROCHA, D. (1996). *Fundamentos técnicos da produção*. Rio de Janeiro, Makron Books.
 - ROZENFELD, H. (1996). Reflexões sobre a manufatura integrada por computador (CIM). In: WORKSHOP MANUFATURA CLASSE MUNDIAL: mitos & realidade. São Paulo, EPUSP. p.25-38.
 - SANDERS, N.R.(1997). Measuring forecast accuracy: practical suggestions. *Production and Inventory Management Journal*, v.38, n.1, p43-46.
 - SANDERS, N.R. (1997). The status of forecasting in manufacturing firms. *Production and inventory Management Journal*, v.38, n.2, p32-36.
 - SANTA EULALIA, L.A.; PIRES, S.R.I.; BREMER, C.F. (2000). Supply chain management e lean manufacturing: a eliminação de desperdícios por meio da modelagem da cadeia de suprimentos. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNESP, 7., Bauru, 2000.
 - SANTA EULALIA, L.A., PIRES, S.R.I.; BREMER, C.F. (2000). Outsourcing estratégico como uma prática essencial para uma efetiva supply chain management. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., São Paulo, 2000. *Anais*. São Paulo, CD-ROM.
 - SCHEER, A.W.(1994). *Business process engineering: reference models of industrial enterprises*. Berlin, Springer Verlag.
 - SCHEER, A.W. (1998). *ARIS - business process frameworks*. Berlin, Springer Verlag.
 - SILVA, A.L.; FISHMANN, A.A. Impacto da tecnologia da informação no supply chain management: um estudo de caso sobre a adoção de EDI entre varejo e indústria alimentar. *Gestão & Produção*, v.6, n.3, p. 201-218, dez.

- SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. (2000). *Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação*. Florianópolis, Laboratório de Ensino a Distância da UFSC.
- SLACK, N. et al. (1997). *Administração da produção*. São Paulo, Atlas.
- SLACK, N. et al. (1998). *Operations management*. London, Pitman.
- SPEDDING, T.A. (2000). Forecasting demand and inventory management using bayesian time series. *Integrated Manufacturing Systems*, v.11, n.5, p.331-339.
- TANWARI, A.U.; BETTS, J. (1999). Impact of forecasting on demand planning. *Production and Inventory Management Journal*, v.40, n.3, p.31-35.
- TOLONE, W. J. (2000). Virtual situation rooms: connecting people across enterprises for supply-chain agility. *Computer-Aided Design*, v.32, p.109-117.
- TUBINO, D.F. (1997). *Manual de planejamento e controle da produção*. São Paulo, Atlas.
- VERNADAT, F.B. (1996). *Enterprise modeling and integration: principles and applications*. London, Chapman & Hall.
- VOLLMANN, T.E.; BERRY, W.L.; WHYBARCK, D.C.(1993). *Integrated production and inventory management* Business One Irwin, Homewood.
- VOLLMANN, T.E; BERRY, W.; WHYBARK, D.C. *Manufacturing planning and control systems*. 4.ed. Boston, McGraw-Hill.
- WALLACE, T.F. (2000). *Sales & operations planning: the how-to handbook*. Cincinnati, T.F.Wallace.
- WILLCOX, B. *Basics of supply chain management: study notes*. Action MRPII, APICS, 1997.
- WILLCOX, B. Study notes for master planning of resources. APICS, 2000.
- WOMACK, J.; JONES, D. (1994). From lean production to the lean enterprise. *Harvard Business Review*, v.72, n.2, p.93- 105, Mar./Apr.
- ZACARELLI, S.B. (1987). *Programação e controle da produção*. 8.ed. São Paulo, Pioneira.
- ZANCUL, E.S. (2000). *Análise da aplicabilidade de um sistema ERP no processo de desenvolvimento de produtos*. São Carlos. 192 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

ANEXOS

Anexo A - Modelos de PCP Estudados

A seguir, estão disponíveis em forma de figuras esquemáticas os modelos de PCP estudados. Os modelos de BUFFA & SARIN (1987) não apresentavam figura.

Figura 24: Fases do PCP segundo MACHLINE et. al. (1974).

Figura 25: Atividades de PCP segundo FOGARTY et al. (1991).

Figura 26: Atividades básica do Planejamento e Controle de Produção (PIRES, 1995).

Figura 27: Visão geral das atividades do PCP segundo TUBINO (1997).

Figura 28: Modelo de PCP de VOLLMANN *et al.* (1997).

Figura 29: Hierarquia do PCP segundo ARNOLD & CHAPMAN (2001).

Figura 30: Modelo de PCP segundo FAVARETTO (2001).

Figura 31: Estrutura e fluxo de planejamento do modelo de referência para gestão da produção ATO, segundo LENZA (2001).

Figura 32: Hierarquia Geral do MRP II segundo CORRÊA *et al.* (2001).

Anexo B - Modelos de Gestão da Demanda Estudados

Figura 33: Modelo do processo de Gestão da demanda, segundo FA VARETTO (2001).

Anexo C - Modelo Teórico Inicial de Gestão da Demanda

Gerar Informações

Anexo D - Modelo Conceitual Final de Gestão da Demanda

Administrar ATP

Anexo E - Roteiro das Entrevistas

Como se trata de uma entrevista informal, o roteiro das entrevistas apenas apresenta os principais pontos a serem abordados no decorrer da entrevista, com uma breve descrição do que é esperado de cada ponto.

- ROTEIRO DE ENTREVISTA -

Modelo de Gestão da Demanda no Âmbito do PCP em Ambiente MTS

Entrevistador: Luis Antonio de Santa Eulalia

Instituição: NUMA – EESC – USP

Duração prevista: 120 minutos

Data: _____

Horário início: _____

Local: _____

Horário término: _____

***PARTE A:* Apresentação do Projeto e Levantamento de Dados do Entrevistado**

1. Abertura da Entrevista

Duração prevista: 10 minutos

Apresenta-se de forma resumida o contexto, o objetivo, o método e as etapas gerais do trabalho, bem como localiza-se a etapa de validação dos especialistas nas etapas do trabalho. Antes de iniciar a entrevista propriamente dita, é importante que se deixe bem claro para o entrevistado que o modelo apresenta um nível de detalhamento intermediário, sendo que sua utilidade está em servir como um *checklist* para qualquer discussão inicial em Gestão da Demanda.

2. Apresentação do Entrevistador, de seu Ajudante e do NUMA

Duração prevista: 10 minutos

Apresenta-se rapidamente a formação e trabalhos do entrevistador e de seu ajudante, abordando a integração desse trabalho com os demais do NUMA.

3. Levantamento de Dados do Entrevistado

Duração prevista: 5 minutos

Empresa: _____

Nome: _____

Cargo: _____

Formação: _____

Confirmação dos Critérios Atendidos²³: _____

Resumo da Experiência na Área: _____

4. Explicação da Arquitetura de Modelagem Utilizada

Duração prevista: 10 minutos

A apresentação rápida da arquitetura ARIS e o método EPCc é fundamental para que o entrevistado compreenda o conteúdo do modelo. Para tal, apresenta-se a visão de controle do ARIS utilizando-se de um rápido exemplo de discagem de um número no celular, segundo Figura 34.

Figura 34: Exemplo de um modelo no ARIS.

²³ Esses critérios referem-se aos mesmos disponíveis no tópico 5.1.1

PARTE B: Coleta de Observações do Entrevistado sobre o Modelo

5. Apresentação do Modelo Formal por Meio de um Pôster

Duração prevista: 80 minutos

O Pôster disponível no Anexo F refere-se ao modelo desenvolvido no ARIS, disposto de forma que o entrevistado possa ver todos os sub-processos da Gestão da Demanda em uma única folha impressa por meio de um *plotter*. Deve-se apresentar o processo de Gestão da Demanda partindo do processo principal “Prever a Demanda”, em seguida os processos “Influenciar a Demanda”, “Gerar Informações”, “Planejar o Nível de Serviço ao Mercado”, “Gerir Carteira de Clientes”, “Suportar o Planejamento da Distribuição”, “Administrar o ATP”, e por fim o processo “Entrar Ordem de Cliente”.

Durante a apresentação dos processos, o entrevistador deverá dar a liberdade para que o entrevistado discuta abertamente e informalmente o modelo, mas não deve deixar de abordar as seguintes questões:

Processo “Planejar e Controlar a Produção”

- A Gestão da Demanda está bem localizada no contexto do PCP?

Processo Principal “Gerir a Demanda”

- O processo Gerir Demanda está completo, ou seja, falta algum sub-processo importante?
- Algum sub-processo do Gerir Demanda poderia ser excluído ou fundido com outros?
- Os sub-processos dentro do Gerir a Demanda estão dispostos de forma satisfatória?
- Quais as principais razões levam o entrevistado a sugerir as mudanças no modelo principal de Gestão da Demanda, experiência prática ou literatura na área? Se for literatura, liste quais.

Demais Sub-Processos

- Você adicionaria, excluiria ou fundiria elementos nesses modelos?
- O nível de agregação do processo de negócios está satisfatório?
- A integração entre os sub-processos está satisfatória?

Questões Gerais

- O modelo é adequado para auxiliar as pessoas que queiram iniciar uma discussão na área de Gestão da Demanda com o objetivo de melhor compreendê-la ou utilizá-la?
- O modelo poderia ser utilizado como um guia macro para empresas que queiram implementar a Gestão da Demanda, ou analisar processos já implementados?

6. Solicitar Maior Atenção nos Sub-Processos Considerados Menos Satisfatórios

Duração prevista: 10 minutos

Alguns sub-processos como “suportar o planejamento da distribuição” e “entrar ordem de clientes” não atingiram um nível de maturidade desejado na fase de Definição Teórica do Modelo, como os demais. Assim, solicitou-se que os entrevistados atentassem para esses pontos.

7. Término da Entrevista

Duração prevista: 5 minutos

Tanto por razões de ordem ética quanto técnica, a entrevista deve ser finalizada de forma cordial, agradecendo a disposição do entrevistado, e colocando-se a disposição para quaisquer dúvidas ou maiores interesses do entrevistado sobre o trabalho. Também deve ser solicitada a autorização do entrevistado em incluir todos seus comentários no documento de dissertação.

Anexo F - Pôster Utilizado na Etapa de Validação

O pôster da Figura 35 foi plotado em tamanho 75 x 105 cm.

Figura 35: Pôster utilizado durante a análise dos especialistas.

Anexo G - Modificações não Contempladas nesse Estudo

A seguir, são apresentadas as sugestões dos especialistas não contempladas nesse trabalho, as quais totalizam em 21 sugestões.

As tabelas que seguem mostram uma macro-descrição da descrição e um motivo de não incluí-la nesse trabalho. Esses motivos não excluem a possibilidade de que essas sugestões serem incorporadas ao modelo em trabalhos futuros.

Tabela 26: Sugestões do especialista de consultoria não incorporadas nesse trabalho.

Sugestão	Micro-Descrição	Motivo
4	Parâmetros de previsão são diferentes para o S&OP e para o MPS	Trata-se de um ponto que está em nível de detalhes inferior ao representado pelo modelo. Os parâmetros ou diretrizes da previsão já tratam dessa questão
6	Definir melhor a fronteira entre marketing e Gestão da Demanda	A Gestão da Demanda não é uma atividade executada por uma área específica, e sim um Processo de Negócio que transpassa diversas áreas em uma empresa. Assim, diversas atividades são tipicamente de responsabilidade da área de marketing e o modelo não contempla quais são as áreas responsáveis pelos sub-processos
8	Atentar para a automatização do processo de previsão quando existe grande número de produtos finais	Essa é uma opção que o modelo não trata, mas não impede que ocorra. A decisão de usar ou não um sistema de suporte deve incluir análises mais detalhadas
9	Considerar que as previsões possuem níveis de agregação diferentes quando se vai atender o S&OP e quando se vai atender o MPS	Já existe uma função para definição de parâmetros da previsão, em que o responsável pelo processo de previsão possui a opção de nível de agregação
10	Considerar que o escopo está aberto demais, sendo muitas das atividades do papel de marketing e não da Gestão da Demanda	A proposta de Gestão da Demanda desse trabalho é que ela seja entendida como um processo de negócio que independe de área funcional para sua execução
12	Ver na última edição do livro do entrevistado como se define o nível de serviço, pois cada empresa normalmente define o nível de serviço de forma diferente, usando fórmulas também diferentes	Foi utilizado o conceito de níveis de serviço como sendo um percentual de atendimento dos clientes a partir dos estoques, conforme revisão bibliográfica do trabalho. Além disso, o modelo não contempla o nível de detalhes para o cálculo do nível de serviço utilizado no livro do entrevistado
13	O ranking dos clientes é um input da área comercial, não sendo papel do gestor da demanda prepará-lo	A proposta de Gestão da Demanda desse trabalho é que ela seja entendida como um processo de negócio que independe de área funcional para sua execução
15	O Entrevistado comentou que existe uma grande confusão dentro das organizações entre o que é <i>forecast</i> e o que é <i>budget</i>	Consideração importante, mas não aplicável ao modelo devido ao seu elevado grau de detalhamento
16	Foi também comentado que falta no modelo deixar claro quem faz quais atividades	Atividade fora do escopo desse trabalho, porém poderá ser realizada por eventuais trabalhos futuros de continuidade

Tabela 27: Sugestões do especialista de indústria não incorporadas nesse trabalho.

Sugestão	Micro-Descrição	Motivo
1	Incluir um processo suporte responsável por definir o modelo de negócio da empresa para factível para uma empresa que possui três mil produtos finais, como a 3M. A análise do negócio pode contemplar um trabalho de racionalização do portfólio para que a previsão pudesse ocorrer adequadamente, e criar uma sistemática de punição para as áreas de negócios com baixa acurácia	Considerou-se que se trata de uma discussão importante, mas avaliou-se que o modelo de negócio representa como a empresa vai se adequar as peculiaridades da Gestão da Demanda e criar políticas e regras para sua viabilização. Sendo assim, a sugestão não poderia ser considerada um parte do processo de negócio da Gestão da Demanda
5	Detalhar melhor como selecionar o método de previsão	É um ponto importante, porém está em nível de detalhes inferior ao representado pelo modelo
14	Avaliar as restrições logísticas e de produção antes influenciar a demanda	A fronteira entre a Gestão da Demanda e o S&OP não é muito bem definida na empresa do entrevistado. A análise de restrições logísticas e de produção são realizadas, em teoria, no processo de S&OP
15	O processo de Gestão da Demanda não deve considerar a execução da influência da demanda, ficando essa tarefa a cargo dos processos de marketing	A influência da demanda representa uma interface entre a Gestão da Demanda e marketing, sendo parte dos dois processos
16	Muitas vezes o cliente quer receber via EDI ou Internet a informação de quando poderão ser entregues seus produtos e serviços	Para o modelo desse trabalho, o processo de informar o ATP para os clientes ocorre via a força de vendas, mas não impede que ocorra via sistemas eletrônicos
18	Mudar o nome da função "estabelecer percentual de atendimento a partir dos estoques p/ os segmentos de mercado" do sub-processo Planejar Nível de Serviços para "estabelecer a promessa de atendimento por categoria de mercado e categoria de clientes";	A definição de nível de serviço adotada nesse trabalho refere-se a estoques e não a promessa de atendimento
22	O nome segmento de mercado não é o termo mais adequado, sugeriu portfólio de contas	O nome sugerido não deixa claro que um segmento pode referir-se a clientes, a canais de distribuição, a regiões de vendas, a grupo de produtos
25	Levantou a questão de que a saída do sub-processo Suportar o Planejamento da Distribuição seria para o processo de prever demanda. Isso porque a 3M não coleta a previsão por CD's, e sim ela mesma realiza suas previsões	Essa é uma peculiaridade do processo da empresa do entrevistado. A teoria aponta que os CD's podem realizar suas próprias previsões

Tabela 28: Sugestões do especialista acadêmico não incorporadas nesse trabalho.

Sugestão	Micro-Descrição	Motivo
1	Levantar quais são as informações de desempenho das ações de marketing	O desempenho das ações de marketing estão no processo apenas como um <i>cluster</i> de informações que alimenta a função "Levantar Informações da Área de Marketing"
2	Também recomendou que fossem consideradas informações de <i>benchmarking</i> com outras empresas	Análises da concorrência estão implícitas no processo de Gerar Informações. Além disso, não se deseja chegar em tal nível de detalhes
5	Utilizar, quando do momento de tomada de decisão consensual da previsão, um método analítico estruturado de tomada de decisão, como o AHP (Analytical Hierarchical Process) ou lógica fuzzy	O modelo não apresenta restrições quanto ao uso de tais métodos. Além disso, não se deseja chegar em tal nível de detalhes
9	Definir quais são as condições de contorno do sub-processo Suportar o Planejamento da Distribuição, enfatizando que as atividades restantes estão a cargo da área de logística	Não se encontrou material na literatura que definisse claramente as condições de contorno. Além disso, o sub-processo possui uma integração com a logística por meio do envio das previsões para que seja realizado o planejamento de transportes
10	Deixar mais clara a integração com a área de P&D, tratando o desenvolvimento de produto e o desenvolvimento de processo de fabricação	A informação de lançamentos de novos produtos que P&D poderia enviar para as previsões são consideradas nos métodos de influenciar a demanda. Esses métodos referem-se aos 4P de marketing, sendo que um P é referente a Produto. Além disso, a responsabilidade da integração da Engenharia de Processo com a Engenharia de Produto é de responsabilidade de quem desenvolve produto e não da Gestão da Demanda

Tabela 29: Sugestões do especialista provedor de sistemas não incorporadas nesse trabalho.

Sugestão	Micro-Descrição	Motivo
1	A Gestão da Demanda dentro da estrutura do PCP, tal como no modelo, sugere que ela seja somente de atribuição do processo de PCP, o que não corresponde a realidade das empresas que conhece	A Gestão da Demanda é um processo de interface entre diversas áreas, em especial entre planejamento e comercial. No entanto, não é possível incorporar essa sugestão devido ao fato de que o modelo desse trabalho não possui representado os outros processos relacionados. Assim a Gestão da Demanda está como um sub-processo do PCP, alvo desse estudo
2	Comentou que indiretamente a Gestão da Demanda influencia os processos de Planejar Necessidades de Materiais e Programar a Produção	O modelo apenas contemplará os impactos diretos da Gestão da Demanda em outros sub-processos do PCP.
3	o especialista observou que na prática não se verifica o processo de Gerir Carteira de Clientes dentro do escopo da Gestão da Demanda	Esse sub-processo é também uma interface entre comercial e planejamento.
8	Considera o sub-processo "Planejar Nível de Serviços aos Clientes" não é de responsabilidade do processo de Gestão da Demanda, devendo estar a cargo dos processos logísticos	O sub-processo representa uma interface entre os processos logísticos, planejamento e comercial, sendo parte da Gestão da Demanda enquanto uma visão expandida da Previsão de Vendas, tal como mostra o capítulo de revisão bibliográfica. Isso não significa que esse sub-processo não seja executado e de responsabilidade da área de logística. Tal fato não fica evidente porque o modelo não contempla a visão organizacional do ARIS.
9	Comentou também que na prática o "Determinar os Prejuízos Decorrentes do Não Atendimento à Clientes" é uma atividade de grande dificuldade para sua viabilização	Apesar de ser uma atividade de difícil realização, existem formas de fazê-la. Muitas vezes essas formas são simplistas, mas podem fornecer informações úteis