

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

**Análise e proposta de melhoria do processo de previsão de
demanda em uma pequena empresa do setor de cosméticos**

LUÍS ROGÉRIO ANGOTTI

**São Carlos-SP
Maio/2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

**Análise e proposta de melhoria do processo de previsão de
demanda em uma pequena empresa do setor de cosméticos**

LUÍS ROGÉRIO ANGOTTI

Orientador: Prof. Dr. Moacir Godinho Filho

**Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de São
Carlos, como parte dos requisitos
para obtenção do Título de
Mestre em Engenharia de
Produção.**

**São Carlos-SP
Maio/2011**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

A592ap

Angotti, Luís Rogério.

Análise e proposta de melhoria do processo de previsão de demanda em uma pequena empresa do setor de cosméticos / Luís Rogério Angotti. -- São Carlos : UFSCar, 2011.

118 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2011.

1. Planejamento da produção. 2. Controle de produção. 3. Processo de previsão de demanda. 4. Setor de cosméticos.
I. Título.

CDD: 658.5 (20^a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Curso de Mestrado

Ata de Defesa de Dissertação
Candidato: Luís Rogério Angotti

Aos 06/07/2011, às 09:00, reuniu-se na Universidade Federal de São Carlos, nas formas e termos do Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, a banca examinadora composta pelos seguintes membros: Dr. Moacir Godinho Filho (presidente), Dr. Marino de Oliveira Resende (USP) e Dr. Paulo Rogerio Politano (UFSCar) para a defesa de dissertação de mestrado sob o título: ANÁLISE E PROPOSTA DE MELHORIA DO PROCESSO DE PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA PEQUENA EMPRESA DO SETOR DE COSMÉTICOS, apresentado pelo candidato Luís Rogério Angotti. Ao final dos trabalhos, a banca examinadora reuniu-se em sessão secreta para o julgamento, tendo os membros decidido atribuir os seguintes níveis: Dr. Moacir Godinho Filho, resultado APROVADO, Dr. Marino de Oliveira Resende, resultado APROVADO, e Dr. Paulo Rogerio Politano, resultado APROVADO. De acordo com o Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, o candidato foi considerado APROVADO. Encerrada a sessão secreta, o presidente informou ao público presente o resultado do consenso. Nada mais havendo a tratar, a reunião foi encerrada e, para constar, eu, Robson Lopes dos Santos, representante do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, lavrei a presente ata, que assino com os demais membros da banca examinadora.

Prof. Dr. Moacir Godinho Filho

Prof. Dr. Marino de Oliveira Resende

Prof. Dr. Paulo Rogerio Politano

Representante: Robson Lopes dos Santos

() Houve () Não houve alteração no título da dissertação. O novo título passa a ser:

Agradecimentos

À minha esposa, pela dedicação e empenho para que eu pudesse conquistar mais esta etapa da minha vida.

Aos meus pais Wilson e Iracy e aos meus irmãos Wilson, Maristela, Viviane e Fabiana pelo apoio, motivação e torcida.

Ao professor Dr. Moacir Godinho Filho, pela paciência e tolerância na forma de conduzir o papel de orientador e, principalmente, por acreditar no meu potencial para a realização deste trabalho.

Aos professores Dr. Marino Oliveira Resende e Dr. Paulo Rogério Politano pelos comentários e sugestões durante o exame de qualificação, que em auxiliaram na finalização da dissertação.

Aos docentes da pós-graduação do Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar, pelas contribuições à minha formação.

Aos amigos e colegas de trabalho, por entenderem o que significa a fase de elaboração de uma dissertação de mestrado.

Sumário

Resumo.....	VII
Abstract.....	VIII
Lista de Quadros.....	IX
Lista de Figuras.....	X
Página	
1. Introdução.....	1
1.1 Motivação e objetivo do trabalho.....	1
1.2 Justificativa da importância do tema.....	3
2. Referencial Teórico.....	5
2.1 Definição de Sistemas de Produção.....	5
2.2 Evolução dos Sistemas de Produção.....	6
2.3 Algumas Características Importantes dos Sistemas de Produção.....	10
2.4 Planejamento e Controle da Produção.....	11
2.4.1 Previsão de Demanda.....	21
2.4.1.1 A Responsabilidade pela Previsão de Demanda.....	23
2.4.1.2 As Etapas do Processo de Previsão.....	24
2.4.1.3 As Abordagens e os Métodos de Previsão.....	29
A) A abordagem qualitativa.....	30
B) Abordagem causal.....	30
B.1) Método de Regressão Linear Simples.....	31
B.2) Método de Regressão Curvilínea.....	32
B.3) Método de Regressão Múltipla.....	32
B.4) Sistemas Simultâneos.....	32
C) Abordagem baseada em Séries Temporais.....	32
C.1) Média móvel.....	34
C.2) Média móvel Ponderada.....	34
C.3) Modelo ingênuo	35
C.4) Suavização exponencial simples.....	35
C.5) Suavização exponencial dupla.....	35
C.6) Método com sazonalidade e permanência.....	35
C.7) Método com tendência e sazonalidade.....	36
2.4.1.4 Combinação de métodos de previsão de demanda.....	36

	Página
2.4.1.5 Controle de erros em previsões.....	37
A) Somatória dos erros de previsão.....	37
B) Desvio absoluto médio.....	37
C) Porcentagem média absoluta.....	38
D) Sinal de Rastreamento.....	38
2.4.1.6 Previsões de curto, médio e longo prazo.....	39
2.4.1.7 Boas práticas no processo de previsão de demanda.....	39
3. Método de pesquisa.....	44
3.1 Investigação científica.....	44
3.2 Metodologia de Pesquisa.....	45
3.2.1 Abordagem Qualitativa e Quantitativa.....	49
3.2.2 Os Principais Métodos de Pesquisa Utilizados em Engenharia de Produção.....	52
A - Método de Pesquisa <i>Survey</i>	52
B - Método de Pesquisa-Ação.....	53
C - Modelagem e Simulação.....	55
D - Estudo de Caso.....	57
3.3 Métodos utilizados no presente trabalho.....	58
4. A Empresa Objeto de Estudo.....	60
4.1 Visão Geral da Empresa.....	60
4.1.1 Considerações Iniciais.....	60
4.1.2 O Mercado onde a empresa está inserida.....	62
4.1.3 O Processo de Fabricação da Empresa.....	63
4.1.4 O Sistema de Planejamento e Controle de Produção na Empresa.....	66
4.1.5 Os Indicadores de Desempenho.....	68
4.2 Diagnósticos das Dificuldades e Problemas encontrados na Empresa.....	69
4.2.1 A Falta de Capital de Giro.....	69
4.2.2 A Dificuldade de Crédito.....	70
4.2.3 O Problema de Aquisição de Produtos.....	70
4.2.4 O Problema de Capacidade e o Lote de Produção.....	72
4.2.5 A Forma de Organização das Plantas Produtivas.....	72
4.2.6 O Problema no Sequenciamento da Produção.....	73

	Página
4.2.7 A Falta de Planejamento Estratégico.....	74
4.2.8 A Falta de Previsão de Vendas.....	74
4.2.9 Relacionamento entre as Dificuldades e Problemas encontrados.....	74
4.2.10 Conclusão do Diagnóstico.....	76
5. Método Proposto.....	78
5.1 Método Proposto: Análise inicial.....	78
5.2 Método Proposto: A Divisão das Responsabilidades.....	80
5.2.1 O papel da Alta Direção.....	80
5.2.2 O papel do <i>Marketing</i>	84
5.2.3 O papel de Vendas.....	86
5.2.4 O papel do Planejamento e Controle da Produção.....	87
5.2.5 O papel do departamento Financeiro.....	88
5.2.6 A intermediação do Processo.....	89
5.3 O método proposto: Os passos do processo.....	91
5.4 O método proposto: Utilização da Previsão.....	95
5.5 O método proposto: Indicadores de desempenho.....	97
6. Resultados Esperados.....	99
7. Conclusão.....	110
8. Bibliografia.....	113

Resumo

Atualmente, mesmo as empresas de pequeno porte estão investindo em sistemas de gestão integrados, chamados de ERP (*Enterprise Resources Planning*), como uma forma de resolver problemas de planejamento e controlar melhor seu fluxo de caixa. Porém, essas empresas acabam negligenciando um dos principais insumos para melhorar o PCP (Planejamento e Controle da Produção): a previsão de demanda. Assim, persistem os problemas de planejamento e de fluxo de caixa, e por mais flexível que seja a empresa, ela não consegue acompanhar a demanda em função de recursos limitados. Outro fator está relacionado à responsabilidade de elaborar a previsão de vendas, que fica a cargo de uma única área ou departamento e reflete todo o desempenho da empresa, caso os valores não sejam confiáveis.

Este trabalho se insere neste contexto, uma vez que tem como objetivo principal apresentar um processo que combine vários métodos ou técnicas de previsão, integrando as áreas ou departamentos como um todo, e dividindo as responsabilidades pela obtenção de uma previsão de consenso aceita por todos. Este processo busca alinhar as metas de faturamento definidas pela diretoria e tornar possíveis ações com antecedência, caso se perceba que os objetos podem não ser alcançados em termos de faturamento, promovendo ações coordenadas entre a área comercial e produtiva, em busca de um resultado comum em termos financeiros.

O método proposto também almeja melhorar a forma de comunicação entre as áreas, integrando as informações e procura sugerir um processo de avaliação e análise das previsões realizadas, além de propor um incentivo à área comercial para que busque uma acuracidade das previsões. O resultado final do processo de previsão de demanda será um programa mestre de produção.

Uma análise teórico – empírica é apresentada, e a pesquisa, com base na literatura, identifica, desde a evolução dos sistemas de produção, o planejamento e controle da produção, o processo de previsão de demanda, suas técnicas de previsão e a avaliação dos erros.

Em seguida, apresenta-se uma proposta de método de previsão de demanda, como forma de melhorar a previsão de demanda identificada no estudo de caso e demonstra os resultados esperados após a implantação deste modelo de previsão de demanda.

Palavras – Chave: Planejamento e Controle da Produção; Processo de Previsão de Demanda; setor de cosméticos.

Abstract

Nowadays, even small-sized enterprises are investing in integrated management systems, called ERP (Enterprise Resource Planning), as a way to solve planning problems and to better control their cash flow. However, these enterprises end up neglecting one of the main inputs to improve the PPC (Production Planning and Control): the demand forecast. Thus, planning and cash flow problems persist, and no matter how flexible the enterprise is, it cannot follow the demand due to limited resources. Another factor is related to the responsibility of elaborating the sales forecast, which a single area or department is in charge of and reflects all the development of the enterprise, in case values are not reliable.

This work fits context, once its main goal is to present a process which combines various methods or forecasting techniques, integrating areas or departments as a whole, and sharing the responsibilities to obtain a consensual preview accepted by all. This process aims to align the revenue goals defined by the board and make possible actions with advance, in case it is seen that the objectives cannot be achieved in revenue terms, promoting coordinated actions between the commercial and productive areas, searching for a common outcome in financial terms.

The proposed method also aims to improve the way of communication among areas, integrating the information and trying to suggest an evaluation and analysis process of the performed forecasts, apart from proposing an incentive to the commercial area to search for accuracy in the forecasts. The final outcome of demand forecast process will be a master production scheduling.

A theoretical-empirical analysis is presented, and the research, based on literature, identifies, from the production system evolution, the production planning and control the demand forecast process, its forecasting techniques and the evaluation of errors.

Next, demand forecasting processes is presented, as a way to improve the demand forecast identified in the case study and demonstrate the expected outcomes after the implementation of this demand forecast model.

Key - words: Production Planning and Control, Forecasting Process; cosmetics industry.

Lista de Quadros

Quadro	Página
Quadro 2.1: Classificação do Porte da Empresa em Função do Faturamento.....	11
Quadro 2.2: Características Típicas do Planejamento de Vendas e Operações.....	19
Quadro 2.3: Decisões de Planejamento de Produção.....	20
Quadro 3.1: Quadro Sintético das Técnicas de Pesquisa.....	48
Quadro 3.2: Diferenças entre pesquisa Quantitativa e Qualitativa.....	51
Quadro 5.1: Percentual de Crescimento Anual do PIB, indústria em geral e do setor.....	81
Quadro 5.2: Crescimento Anual por Linha e Produtos em Toneladas (%)......	82
Quadro 5.3: Crescimento Anual por Linha e Produtos em Reais (%)......	83
Quadro 5.4: Comparativo da Quantidade Vendida com a Faturada.....	87
Quadro 5.5: Responsabilidades dos departamentos.....	90
Quadro 6.1: Resumo do atendimento as Boas Práticas de Previsão.....	107

Lista de Figuras

Figura	Página
Figura 2.1: Elementos do Planejamento e Controle da Produção.....	12
Figura 2.2: Atividades do Planejamento e Controle da Produção.....	16
Figura 2.3: Etapas do Processo de Previsão da Demanda.....	24
Figura 2.4: Processo genérico de previsão de vendas.....	28
Figura 3.1: Fases de um Projeto de Pesquisa.....	46
Figura 4.1 Estrutura Organizacional – Organograma.....	61
Figura 4.2: Fluxo do Processo Produtivo.....	65
Figura 4.3: Relacionamento entre as dificuldades e problemas encontrados na empresa.....	75
Figura 5.1: Gráfico mostrando a quantidade de produtos vendidos no ano 2008.....	78
Figura 5.2: Comparativo das vendas de Produtos Similares após Lançamento.....	85
Figura 5.3: Fluxo da Primeira Fase do método proposto.....	92
Figura 5.4: Fluxo da Segunda Fase do método proposto.....	95

Capítulo 1 - Introdução

Neste capítulo serão apresentados: a motivação e o objetivo do trabalho, a justificativa da importância do tema, uma revisão sobre investigação científica, metodologia de pesquisa e suas abordagens, os principais métodos em Engenharia de Produção e os motivos que levaram à escolha do estudo de caso como método utilizado no presente trabalho.

1.1 Motivação e objetivo do trabalho

Depois de muitos anos de experiência em uma empresa multinacional de grande porte, com uma estrutura organizacional muito bem definida, o autor dessa monografia se deparou com uma mudança brusca quando se transferiu para uma empresa nacional de pequeno porte. Além da estrutura organizacional e cultura diferentes, percebeu realidades bem distintas relacionadas à falta de capital de giro em determinados momentos, falta de produtos acabados e matérias-primas quando as vendas aumentavam, além de estoques e pessoal excedente quando a demanda caía repentinamente. Nesse caso, a responsabilidade sempre recaiu sobre a gerência de produção devido à forma como estruturava seu planejamento e o controle de produção.

Na empresa em questão, ocorria um aumento significativo de pedidos nos últimos dias do mês, incentivados por promoções repentinas discutidas entre a diretoria e a força de vendas, sem o devido cuidado de repassar essas informações para a área produtiva. Muitas vezes, os informes eram transmitidos informalmente ou só eram detectados quando se percebia uma disponibilidade negativa para alguns produtos, ou seja, os pedidos em carteira superavam os estoques existentes.

A empresa fez um grande investimento em um sistema ERP - *Enterprise Resource Planning* ou Sistemas Integrados de Gestão, mas os problemas relativos ao planejamento e controle da produção acima citados continuaram a ocorrer. Segundo Corrêa *et al.* (2007), um sistema ERP tem a pretensão de suportar todas as necessidades de informação para tomada de decisão gerencial do empreendimento como um todo. Podem ser entendidos como a evolução do MRPII, que significa *Manufacturing Resources Planning*, ou “Planejamento dos Recursos da Manufatura”. Um sistema ERP é composto de módulos, tais como: manufatura, distribuição física, custos, recebimento fiscal, faturamento, recursos humanos, finanças, contabilidade, entre outros, integrados entre si através de uma base de

dados única. Os benefícios em relação à integração das operações internas da empresa, segundo Souza & Saccol (2003), permitem reduções de estoques de matérias-primas, reduções em prazos de atendimento de pedidos, produção e recebimento.

Com a adoção do sistema ERP houve a perspectiva de integração entre as diversas áreas e funções da organização. Como isto não ocorreu, passou a ser de vital importância entender os motivos que mantiveram os resultados idênticos aos encontrados anteriormente ao grande investimento realizado.

Pode-se observar, após um diagnóstico, que:

- Não foi realizado um planejamento estratégico formalizado e, se ocorreu, ele não foi de conhecimento das áreas operacionais, permanecendo em uma esfera hierárquica superior.
- Não houve, também, uma previsão de vendas no sistema que orientasse as decisões do PCP (Planejamento e Controle da Produção).
- Não ocorreram previsões em relação ao planejamento de materiais ou de capacidade a curto, médio ou longo prazo, prejudicando as possíveis antecipações de decisão por parte do PCP.

Como resultado, houve falta de produtos, matérias-primas ou horas disponíveis em determinados momentos, e excesso de estoque de matéria-prima, produtos acabados ou pessoal excedente em outros momentos, comprometendo os resultados financeiros e, conseqüentemente, afetando o fluxo de caixa.

Baseado no problema citado, surgiu a motivação em busca de um conhecimento teórico, que ajudasse a buscar explicações e possíveis respostas para solução do problema. A ciência, conforme Alves (2009), inicia-se com problemas. Enquanto uma determinada teoria funciona bem, não há motivo para colocá-la em questão. Conforme sugerido por Lakatos & Marconi (2007) a escolha do assunto para um trabalho acadêmico pode originar-se da experiência pessoal ou profissional, de estudos e leituras, da observação, da descoberta de discrepância entre trabalhos ou da analogia com temas de estudo de outras disciplinas ou áreas científicas.

Desse contexto, surgiu a motivação principal do presente trabalho: buscar entender a base e os fundamentos lógicos para as previsões de demanda como uma forma de melhorar as decisões de planejamento da empresa em questão. Dessa forma, o presente estudo é uma proposta para previsão de demanda para uma pequena empresa do setor de cosméticos. Conforme Slack *et al.* (2009), “Sem uma estimativa da demanda futura não é possível planejar efetivamente para futuros eventos, somente reagir a eles”.

1.2 Justificativa da importância do tema

É difícil falar em planejamento de demanda, um tema bastante conhecido, quando há temas mais atuais, que teriam melhor receptividade tanto a nível acadêmico, como a nível prático. Atualmente, as organizações buscam eficiência em todos os objetivos de desempenho (Qualidade, Rapidez, Confiabilidade, Flexibilidade de produtos, de *mix* ou de volume, Custo), mas acabam por não atentar a aspectos essenciais para o atendimento destes objetivos. Dessa forma, percebe-se que focam em alguns pontos e se esquecem ou não dão a devida atenção a outros aspectos extremamente importantes para que se alcancem os objetivos traçados. Um desses aspectos é o Planejamento e Controle da Produção (PCP), definido por Fernandes e Godinho Filho (2010) como uma série de decisões com o objetivo de definir o que, quanto e quando produzir comprar e entregar, além de quem e/ou onde e/ou como produzir.

De acordo com Slack et al. (2009) “O Propósito do Planejamento e Controle é garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente e que produzam produtos e serviços conforme requeridos pelos consumidores”. Para atingir esse objetivo é necessário atender a uma série de requisitos, em que a previsão de demanda é o insumo principal para a decisão do planejamento e para o controle de capacidade, que é de responsabilidade da gerência de produção. O planejamento e controle de capacidades estão preocupados em lidar com flutuações sazonais de demanda. A sazonalidade da demanda ocorre em um ano, mas variações podem ocorrer em um período mais curto para alguns produtos e serviços.

No período compreendido entre os anos de 2000 a 2005, conforme Lapide (2005), a demanda e o processo de planejamento de suprimentos para os horizontes de planejamento na faixa intermediária receberam uma atenção crescente, especialmente por a tecnologia da informação originalmente destinada a facilitar o planejamento, ter conseguido sucesso limitado.

Para Slack *et al.* (2009) “Conhecer a demanda pode permitir que a organização reduza custos e melhore os serviços com a capacidade sendo bem mais utilizada e o lucro potencial melhorado”. Desta forma, é importante saber o que os consumidores vão querer a fim de planejar para que os processos ocorram de forma eficaz e eficientemente, e assim atingir o objetivo de atender o cliente. Sendo o sistema de manufatura dirigido ao mercado, não é possível que a previsão seja feita somente com base em dados históricos, ou seja, utilizando-se somente dados internos.

A maior exatidão nas previsões, segundo Goodwin *et al.* (2007), é essencial para o sucesso de empresas de cadeia de suprimentos e as decisões relativas ao transporte, compras, controle de estoque, programação da força de trabalho, planejamento da produção e fluxo de caixa, são todos dependentes dessas previsões. Sendo o resultado da organização tão dependente da previsão de demanda, é importante saber por que essa tarefa é designada a uma pessoa ou função ou a um departamento.

O PCP em conjunto com outras funções da empresa deve fazer a melhor avaliação da demanda futura, tentar prever os recursos que possam satisfazê-la e responder rapidamente, caso a demanda real não corresponda à prevista. Dessa forma, busca-se melhorar os serviços com a capacidade instalada, reduzir os custos e melhorar o lucro.

Segundo Oliva & Watson (2009), o foco da análise não pode estar no método ou técnica de previsão, mas no processo de previsão, uma maneira que a organização sistematiza as informações obtidas, no processo de decisão e atividades de comunicação e na estrutura organizacional que serve de apoio para o processo. Essa busca visa à redução de problemas com fluxo de caixa, quando a demanda oscilar, pois a organização já conta com ações planejadas, evitando somente reagir a essas variações.

Capítulo 2 - Referencial Teórico

Neste capítulo será feita uma revisão da literatura desde a definição de sistemas de produção, e uma evolução histórica desses sistemas e suas principais características. A seguir serão apresentados conceitos, aspectos e atividades do planejamento e controle da produção. Após esta revisão conceitual, o foco será na previsão de demanda, os responsáveis pela elaboração, as etapas do processo, as abordagens, os métodos, indicações para previsões de curto, médio e longo prazo, requisitos para uma boa previsão e o controle dos erros.

2.1 Definição de Sistemas de Produção

Em um sentido mais amplo, Sipper & Bulfin (1997), definem sistema de produção como algo que produz alguma coisa, ou mais formalmente como tudo aquilo que transforma *input* em *output* com um valor inerente.

Fernandes e Godinho Filho (2010) definem sistemas de produção como um conjunto de elementos (humanos, físicos e procedimentos gerenciais) inter-relacionados e projetados para gerar produtos finais, cujo valor supere o total dos custos incorridos para obtê-los. Os mesmos autores ressaltam que, se um sistema de produção que tem como *output* um bem é denominado de sistema de manufatura, e caso o *output* seja um serviço, denomina-se de sistema de serviço.

Sipper & Bulfin (1997) definem o objetivo dos sistemas de produção o fabricar e o entregar produtos. Para atingir essa meta, a atividade principal é o processo de fabricação, no qual a matéria-prima se transforma em produto, em um processo de valor agregado, e em cada fase realizada se agrega valor à matéria-prima. Quando o processo de adição está completo, o produto está pronto.

Para ser competitivo, segundo os mesmos autores, essa conversão de material tem que buscar os seguintes objetivos:

- Qualidade: O produto tem que ter uma qualidade igual ou superior à de seus concorrentes;
- Custo: O custo do produto tem que ser menor que o de seus concorrentes;
- Tempo: O produto deve ser entregue para o consumidor sempre no prazo.

2.2 Evolução dos Sistemas de Produção

Ainda de acordo com Sipper e Bulfin (1997), os sistemas de produção passaram por quatro evoluções ao longo da História: antigo, feudal, europeu e americano.

O Sistema Antigo, característico dos Sumérios, já apresentava registros de estoques; os Egípcios faziam uso de conceitos básicos de planejamento, organização e controle, utilizados nas construções de suas pirâmides; os Hebreus no uso do princípio da exceção escolhiam os funcionários e designavam a posição *staff* e, por fim, os Gregos que defendiam a especialização do trabalho, com pessoal trabalhando com movimentos uniformes e no mesmo ritmo.

O Sistema Feudal, durante a Idade Média, foi caracterizado pelo trabalho doméstico, a terra e o trabalho eram os principais fatores.

O Sistema Europeu começou durante o Renascimento; particularmente na Itália muita coisa aconteceu, afetando a industrialização e os sistemas de produção. Contabilidade de dupla entrada e conta de custos foram praticadas por volta do ano de 1300. Mais interessante é a história do arsenal de Veneza, uma sofisticada instalação de montagem de navios.

A principal mudança ocorreu por volta do ano de 1700, na Inglaterra, com a Revolução Industrial. Uma das causas foi a utilização de métodos mais eficientes de produção, reduzindo-se o percentual usado de terra e de pessoas para produzir alimentos necessários. Além disso, mantendo-se os trabalhadores em uma localização central significava que o proprietário, estava no controle; conseqüentemente, os incentivos para melhorar os métodos de produção foram grandes.

Em 1776 *Adam Smith* publicou o conceito da divisão de trabalho em seu livro “A Riqueza das nações”. Ao invés de uma única pessoa completar um produto, ele sugere que cada uma seja responsável por uma parte do trabalho completo, aliada à especialização do trabalho que aumentou o tamanho do mercado em todas as áreas. Pessoas melhoraram o desempenho em tarefas especializadas, tornando-se dependentes de outras para fazer roupas, sapatos, e mobílias, criando mercados.

O Sistema Americano teve início por volta de 1800 com o desenvolvimento do torno mecânico desenvolvido por Maudslay, que permitiu o início da indústria de máquinas ferramenta, com grande impacto no desenvolvimento dos sistemas de produção.

Ely Whitney inventor do descaroçador de algodão promoveu a fabricação de peças intercambiáveis. Creditado largamente como o primeiro a usar essa ideia, pode-se

constatar a utilização de partes intercambiáveis no arsenal de Veneza por volta do ano de 1400. Whitney usou peças e acessórios para orientar e manter as partes, o que poderia ser feita por mecânicos menos qualificados. Esse sistema de produção, chamado de sistema americano, foi adotado por muitas fábricas.

Em 1903, a *Oldsmobile Motors* criou a linha de montagem para produzir seus carros e aumentou o número potencial de carros produzidos por ano com um fator de multiplicação da ordem de dez vezes.

Em 1908, *Cadillac* demonstrou que seus carros tinham partes intercambiáveis, desmontou três modelos, misturou as partes e montou-as novamente.

Em 1913, Ford expandiu a ideia para linha de montagem em movimento, com peças intercambiáveis. O modelo T de Ford deixou de ser um brinquedo de ricos para tornar-se um produto para as massas. Nem todas as fábricas se transformaram em instalações de produção em massa, pois a empresa com alta variedade de peças, baixa demanda e produtos personalizados não mudaram.

Após a Segunda Guerra Mundial, Japão e Europa estavam destruídos e a falta de competidores abriu o mercado no resto do mundo para os produtos americanos. Nos Estados Unidos, a população, após as privações da guerra, também estava pronta para comprar. Essa era foi da produção em massa, e o gerenciamento afinado com a tecnologia produziu, com custos eficientes de produção e de alta qualidade, os produtos padronizados. O mercado comprava o que era oferecido. Essa situação de mercado representava o sistema de produção orientado à produção, no qual o consumidor tinha pouca influência e a eficiência era de total importância.

A sofisticação do consumidor, que buscava mais variedade, baixo custo e qualidade superior foi uma das muitas mudanças, que enfatizaram a variedade sobre produtos padronizados. O sistema de produção orientado para produção foi substituído pelo sistema de produção orientado para o mercado, no qual o consumidor dita o que é oferecido e a indústria segue o que é solicitado.

Outra grande mudança foi o crescimento do mercado de regional para global, tornando-se mais heterogêneo, mudando de produtos que se ajustavam para todos, a produtos que iam de encontro com as necessidades e expectativas individuais do consumidor; como consequência, dos competidores. O mercado não comprava mais qualquer coisa e a exigência de alta qualidade e de produtos personalizados envolvia o consumidor no projeto de produtos e serviços.

Em relação aos sistemas de produção, pode-se caracterizar a história da manufatura ou uma evolução da manufatura segundo Womack *et al.* (2004):

Inicialmente a produção artesanal, cujas características eram:

- Força de trabalho altamente qualificada, muitos empreendedores autônomos trabalhando em firmas de montagem;
- Organização descentralizada, com sistema coordenado pelos proprietários em contato com consumidores, empregados e fornecedores;
- Emprego de máquinas de uso geral;
- Volume baixíssimo de produção;
- Custos elevados, que não diminuía com o volume.

No início do século XX, Ford insistiu na padronização de medidas, alcançando a intercambiabilidade das peças, resultando em benefícios nos custos de montagem, pois pôde eliminar ajustadores qualificados que eram o grosso da força de trabalho de montagem. Ford também foi beneficiado pelos avanços das máquinas ferramentas capazes de trabalhar materiais pré-endurecidos.

As características da produção em massa, segundo Womack *et al.* (2004) eram:

- A força de trabalho tal como as peças passou a ser intercambiável também, pois o trabalhador era responsável por tarefas simples e muitos mal falavam inglês;
- A organização se aproximava da integração vertical, em função de tolerâncias cada vez mais apertadas e de cronogramas de entrega cada vez mais rígidos;
- A chave para intercambiabilidade de peças a baixo custo era propiciada por ferramentas que desempenhassem a tarefa em grandes lotes, com baixo custo de preparação de máquinas;
- O produto feito em massa vinha em nove versões e rodavam sobre o mesmo chassi, mantendo todos os componentes mecânicos, ou seja, a padronização era total. Sucesso baseado no preço cada vez menor, que permitiam custos menores e geravam volumes cada vez maiores.

A manufatura enxuta tem origem no Japão em meados da década de 50, onde, conforme Womack *et al.* (2004), a Toyota percebe que seria impossível utilizar a produção em massa em função de ter mercado limitado e demanda de vasta gama de veículos, a força de trabalho não estar disposta a ser tratada como peça intercambiável e a situação econômica impedir compras de tecnologias ocidentais.

Comparando os sistemas de produção em massa e o da produção enxuta, o grande diferencial conforme Sipper & Bulfin (1997), é que o primeiro é direcionado à produção e o segundo direciona-se ao mercado.

As características da produção enxuta, conforme Womack *et al* (2004), são:

- Empregados flexíveis, qualificados e motivados para introduzir melhoramentos em vez de reagir aos problemas. Deixaram de ser tratados como intercambiáveis;
- Os lotes foram reduzidos, possibilitados pela redução do tempo de preparação, proporcionando a eliminação dos custos financeiros que os estoques exigiam e os defeitos passaram a ser percebidos imediatamente;
- Estreitamento das relações entre os fornecedores e clientes, formando a cadeia de suprimentos integrada, na qual a demanda dos clientes puxa a produção ao longo da cadeia, eliminando a produção em excesso e o desperdício;
- Redução do tempo de entrega em função dos funcionários flexíveis, redução do estoque, melhora da qualidade, evitando retrabalhos e tempo de desenvolvimento de novos produtos com a participação de toda cadeia.

No sistema dirigido pelo mercado, segundo Sipper & Bulfin (1997), os consumidores são a força da direção, em contraste com os sistemas direcionados à produção, na qual o consumidor tem pouca voz.

Como resultado por ser sensível às demandas dos clientes, o sistema orientado para o mercado opera sob a dinâmica de rápida mudança, um contraste direto com o ambiente de estabilidade de sistemas de produção anteriores direcionados para produção.

Conforme Godinho Filho e Fernandes (2005), ao longo da história da manufatura, muitos paradigmas, que nada mais são que modelos ou padrões, foram propostos para auxiliar na tarefa de gerir a manufatura.

Entre os paradigmas atuais, Godinho Filho e Fernandes (2005) evidenciam: a Manufatura em Massa Atual, com algumas diferenças em relação à sua forma original, Manufatura Enxuta, surgida no Japão em meados da década de 50, a Manufatura Responsiva, competição baseada em tempo, a Customização em Massa, surgida em 1987 com Stanley Davis e a Manufatura Ágil, popularizada por professores do Instituto Iaccoca da Universidade de *Lehigh*.

Godinho Filho e Fernandes (2005) citam os princípios mais enfatizados de cada um desses paradigmas:

Manufatura em Massa Atual: foco nos clientes sensíveis aos baixos preços; foco na padronização, sendo possível alguma diferenciação; foco na alta eficiência operacional (produtividade); alta especialização;

Manufatura Enxuta: foco na qualidade e no fornecimento com ampla diferenciação de produtos e pouca diversidade; foco na identificação e eliminação de desperdícios, estratégia da produção *Just in time*, automação; sobre o tema vide Ohno (1988).

Manufatura Responsiva: foco no atendimento de clientes que priorizam a diversidade de produtos, o tempo de resposta e o cumprimento de prazos; estratégia de produção baseada no tempo com alta variedade; sobre o tema vide Suri (1998) e Wanke (2008).

Customização em Massa: foco no atendimento de demanda fragmentada para diferentes necessidades e gostos; redução no ciclo de desenvolvimento de produtos e no ciclo de vida dos produtos; cliente participa durante as etapas do ciclo de vida dos produtos;

Manufatura Ágil: foco na identificação de oportunidades de negócios, gestão baseada em competências-chave; desenvolvimento de habilidades para dominar mudanças e incertezas; empresa virtual.

A afirmação de Sipper e Bulfin (1997) deixa claro que a filosofia de excelência na manufatura ou *World Class Manufacturing* está substituindo a filosofia da produção em massa. Para se ter a excelência, os fabricantes devem tentar ser os melhores em cada uma das prioridades competitivas (qualidade, preço, rapidez de entrega, confiabilidade de entrega, flexibilidade e inovação).

Os autores ressaltam que os sistemas orientados à produção da era da produção em massa foram substituídos pelos sistemas orientados ao mercado.

2.3 Algumas Características Importantes dos Sistemas de Produção

Segundo Sipper & Bulfin (1997), as organizações diferem em tamanho e escopo, com essas diferenças têm impacto sobre os sistemas de produção. Três aspectos desse impacto são: o processo físico, a gestão do processo, e as decisões da gestão de produção envolvidas.

O processo físico em cada sistema de produção é similar em sua essência. O fluxo físico genérico e seu *layout* subsequente têm muito em comum em qualquer tamanho de

organização industrial. A diferença reside na complexidade relativa, com fluxo de material mais simples, bem como volume de produtos e variedade limitada para as organizações menores.

A gestão do processo é diferente e cada organização tem uma gestão de processo diferente, sendo o fluxo de informações e o processo de decisões as maiores diferenças.

As decisões da gestão de produção são as mesmas em qualquer tipo de organização.

Portanto, a principal diferença entre pequena e grande empresa não é a natureza do fluxo físico, mas o fluxo de informações e o processo de decisões utilizadas.

Segundo Mendes & Escrivão Filho (2002), muitos são os critérios encontrados na literatura para classificar as empresas. Existem critérios qualitativos e quantitativos; os primeiros podem ser ilustrados pelo critério do comportamento e atitude da alta direção; e os segundos, pelo critério do número de funcionários ou faturamento.

Os autores adotaram um critério de classificação utilizado pelas empresas fornecedoras de sistemas ERPs, em função de seus mercados-alvo. Classificação de porte segundo empresas fornecedoras de ERPs, que atuam no segmento das PMEs (Pequenas e Médias Empresas).

Classificação	Faturamento anual (R\$)
Pequena	De 5 a 30 milhões
Média	De 30 a 100 milhões
Grande	Acima de 100 milhões

Quadro 2.1: Classificação do Porte da Empresa em Função do Faturamento

Fonte: Adaptado Mendes & Escrivão Filho (2002)

O quadro 2.1 demonstra que, em função do faturamento anual, pode-se classificar a empresa em pequena, média ou grande, dependendo da faixa de faturamento em que ela estiver posicionada.

2.4 Planejamento e Controle da Produção

Planejamento e Controle da Produção, conforme Sipper & Bulfin (1997), combinam o fluxo físico e de informações para gestão do sistema de produção. A função planejamento e controle da produção integram o fluxo de material e o sistema de informação através de um banco de dados único.

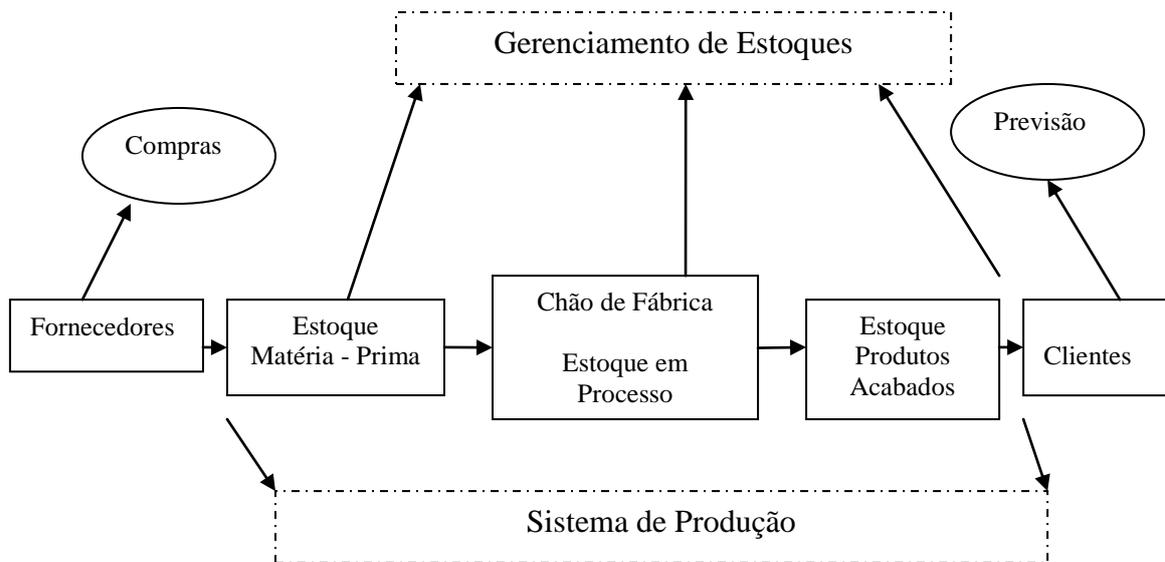


Figura 2.1: Elementos do Planejamento e Controle da Produção

Fonte: adaptado de Sipper & Bulfin (1997)

Pode-se observar na figura 2.1 que a integração com o ambiente externo é realizada através da previsão de demanda e do pedido de compras. Com a previsão da demanda do cliente começa a atividade de planejamento e controle da produção. A aquisição conecta com o sistema de produção com seus *inputs* supridos pelos fornecedores externos. A extensão do planejamento e controle da produção para fornecedores e clientes são conhecidos como gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Alguns elementos são associados ao chão de fábrica.

Capacidade de longo prazo garante a capacidade futura, necessária para demanda e pode incluir pessoas, equipamentos e material. Essa decisão é ajudada por uma técnica conhecida como planejamento agregado.

O planejamento de produção transforma a previsão de demanda em um plano mestre de produção, que considera disponibilidade total de capacidade e material.

O plano detalhado gera necessidades de curto prazo para material e capacidade, além de realizar a programação de curto prazo. Além disso, mantém a gestão de inventário e controle de matérias-primas, produtos em processo e acabados. Estimativa de custos, acompanhamento e controle de qualidade envolvem todas as partes do sistema de produção.

É necessário, segundo Corrêa *et al.* (2007), que se tenha alguma visão a respeito do futuro, a fim de tomar as decisões adequadas que produzam efeito desejado

posteriormente. Em geral, a visão do futuro obtém-se com base em algum tipo de previsão. Duas definições são válidas, segundo os mesmos autores, para auxiliar o entendimento do conceito:

“Planejar é entender como a consideração conjunta da situação presente e da visão de futuro influencia as decisões tomadas no presente para que atinjam determinados objetivos no futuro.”

“Planejar é projetar um futuro que é diferente do passado, por causas sobre as quais se tem controle.”

Aspectos desses conceitos:

1. Um bom processo de planejamento depende de uma visão adequada do futuro e esta pode depender de sistemas de previsão que deverão ser eficazes;
2. É necessário um conhecimento fiel da situação presente;
3. É imprescindível um modelo que traduza a situação presente e a visão do futuro em boas decisões no presente;
4. Para que se tenha um bom processo decisório é fundamental ter claros os objetivos que se pretende atingir.

As atividades de Planejamento e Controle da Produção, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), envolvem uma série de decisões com o objetivo de definir o que, quanto e quando produzir, comprar e entregar, além de quem e/ou onde e/ou como produzir.

O Planejamento e Controle podem ser vistos, segundo Slack *et al.* (2009), como a conciliação entre recursos do mercado e recursos da produção. Por um lado temos os recursos da operação, por outro temos um conjunto de demandas gerais ou específicas dos consumidores. As atividades de planejamento e controle propiciam os sistemas, os procedimentos e as decisões que conciliam as duas entidades, como conexão entre suprimento e demanda.

Para Burbridge (1988), o objetivo do PCP é proporcionar uma utilização adequada dos recursos, de forma que produtos específicos sejam produzidos por métodos específicos, para atender a um plano de vendas aprovado. A aprovação do plano de vendas pressupõe a participação de mais de uma área no processo.

Ainda conforme Slack *et al.* (2009), o propósito do planejamento e controle é garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente e produzam produtos e serviços conforme foram requeridos pelos consumidores.

A divisão entre planejamento e controle não é clara, nem na teoria, nem na prática, todavia algumas características ajudam a distinguir os dois.

Um plano, segundo Slack *et al.* (2009), é a formalização do que se pretende que aconteça em um determinado momento no futuro, é uma declaração de intenção de que aconteça. Os planos são baseados em expectativas relativas ao futuro, porém, as coisas nem sempre acontecem como esperado: consumidores mudam de ideia, fornecedores podem atrasar a entrega, máquinas podem quebrar e funcionários podem faltar.

A definição do termo planejamento, de acordo com Erdmann (1998), é a atividade preliminar de busca e preparação de informações que permite definir o que deve ser produzido, em que quantidades, como e com quais recursos. Já para Burbidge (1988), o planejamento da produção é a atividade de definir quando cada produto deve ser concluído, e desenvolver um plano de produção que mostre as entregas dos produtos nas datas necessárias para atender a determinadas necessidades.

Controle, segundo Moreira (2002), é o que domina, governa e fiscaliza as atividades sobre produtos. Tem como prioridade, controlar a produção para que essa não se desvie das normas preestabelecidas e atenda aos objetivos em relação a estoques, qualidade e custos. Conforme Slack *et al.* (2009), controle é o processo de lidar com as variações do plano. Faz os ajustes, permitindo que a operação atinja os objetivos estabelecidos no plano, mesmo que os pressupostos assumidos não se confirmem.

Desta forma, Slack *et al.* (2009) definem um plano como um conjunto de intenções para o que deveria ocorrer e o controle é um conjunto de ações que visam ao direcionamento do plano, monitorando o que realmente acontece e fazendo eventuais mudanças necessárias.

Segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), o Planejamento da Produção está relacionado às atividades de médio prazo, em geral entre 3 e 18 meses, portanto toma decisões de intenção de forma agregada, enquanto Erdmann (1998), cita que o planejamento é responsável pelas respostas de algumas perguntas-chave, em termos de:

- O que produzir, comprar e entregar;
- Quanto produzir, comprar e entregar;
- Quando produzir comprar e entregar;
- Quem e/ou onde e/ou como produzir.

Essas decisões são baseadas em previsões.

O Planejamento da Produção, de acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010), inicia-se com a previsão de demanda no médio prazo, com o objetivo de conhecer a demanda por meio de previsões subjetivas e/ou baseadas em dados quantitativos. A previsão

de demanda representa uma atividade fundamental, pois é uma das principais fontes de informações para atividades de Planejamento e Controle da Produção.

O Controle de Produção pode ser definido, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), como a atividade gerencial responsável por regular, ou seja, planejar, coordenar, dirigir e controlar, no curto prazo, normalmente 3 meses, o fluxo de materiais em um sistema de produção por meio de informações e decisões para execução. As decisões do Controle de Produção objetivam responder as perguntas citadas no Planejamento de Produção, porém são desagregadas, detalhadas e tomadas com pouca antecedência.

As principais atividades do Planejamento e Controle da Produção, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), são:

1. Prever a demanda (previsão);
2. Desenvolver um Planejamento Agregado da Produção;
3. Realizar um planejamento da capacidade que suporte o planejamento agregado. Este planejamento de capacidade de médio prazo é chamado de RRP (*Resource Requirements Planning*);
4. Desagregar o Plano Agregado;
5. Programar a produção no curto prazo em termos de itens finais (Programa Mestre de Produção – MPS) e analisar a capacidade no nível de itens finais;
6. Programar necessidades em termos de componentes e materiais e avaliar a capacidade no nível de Sistemas de Ordem de Produção e Compra.
7. Controlar a emissão / liberação das ordens de produção e compra, determinando se e quando liberar as ordens, chamada de Revisão e Liberação de Ordens – *Order Review and Release* - ORR;
8. Controlar estoques;
9. Programar / sequenciar as tarefas nas máquinas – *scheduling*.

As quatro primeiras atividades são de Planejamento de Produção e as cinco atividades subsequentes são de Controle da Produção.

Na figura 2.2 – As atividades do Planejamento e Controle da Produção demonstram a utilização da previsão de demanda em dois momentos distintos:

1. De forma agregada, durante a realização do plano de vendas e operações, ligadas às estratégias da organização, sendo, portanto de longo prazo e de responsabilidade dos níveis hierárquicos superiores. O orçamento da organização, em que são contabilizadas todas as despesas e gastos previstos para o período, também é realizado nesta fase.

2. De forma desagregada, para realização do plano mestre de produção, em que são definidas as capacidades e as necessidades de materiais para o período. A base para realização deste trabalho consiste de listas técnicas de materiais e roteiros de produção com seus respectivos tempos. Nesta fase, serão definidas as políticas de estoques, além do plano de materiais e capacidades.

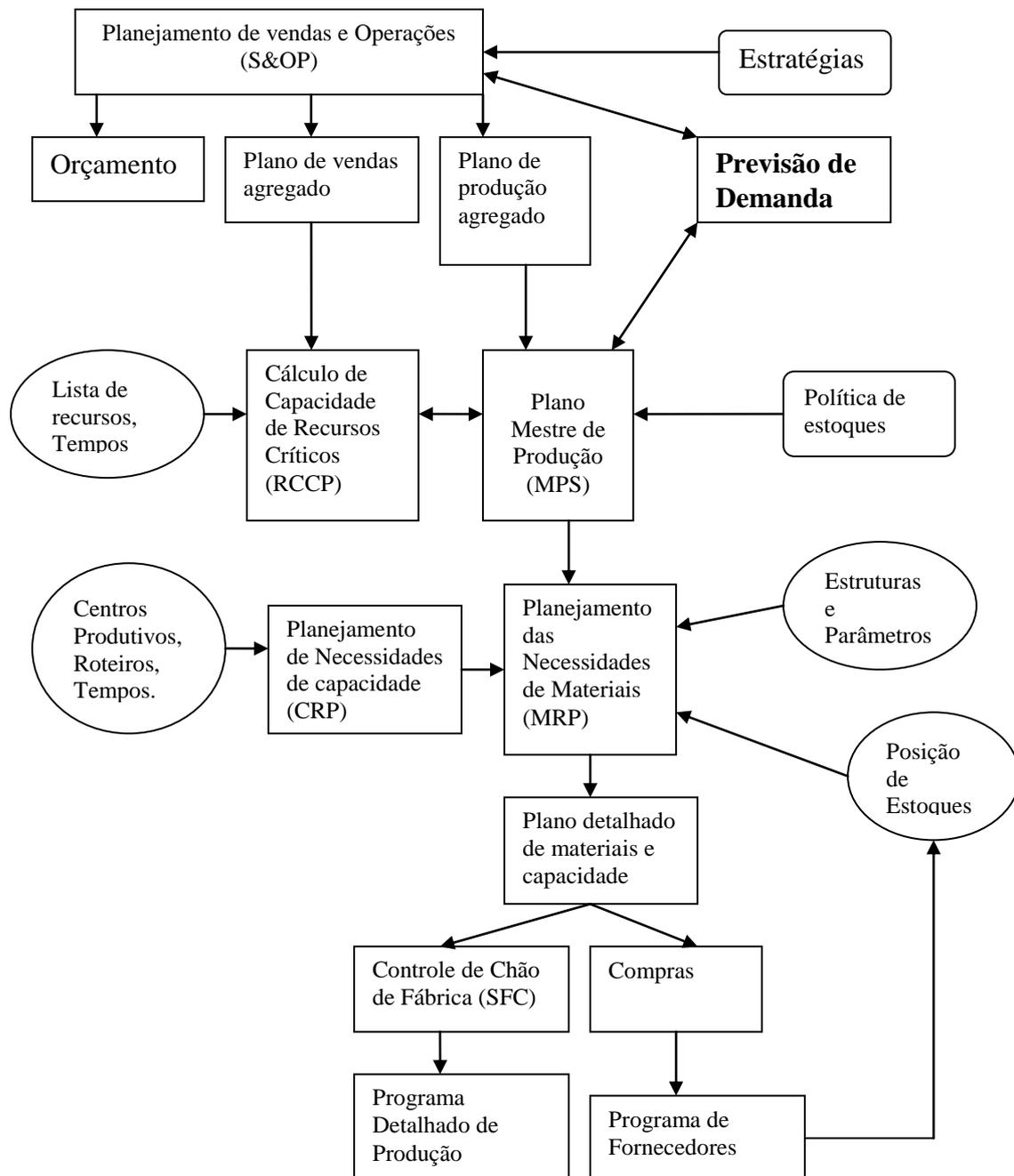


Figura 2.2: Atividades do Planejamento e Controle da Produção

Fonte: Adaptada das Atividades do PCP de Fernandes e Godinho Filho (2010) e Corrêa *et al.* (2007).

Sobre o tema PCP, vide outros autores clássicos sobre o tema: Conway *et al.* (1967); Baker (1974), Buffa & Miller (1979), Buffa & Sarin (1987), Burbidge (1975), Burbidge (1978) e Burbidge (1996).

Segundo Buffa & Sarin (1987), as previsões de demanda podem ser classificadas em: longo prazo, médio prazo e curto prazo.

Curto prazo: estão relacionadas com a Programação da Produção e decisões relativas ao controle de estoque.

Médio prazo: o horizonte de planejamento varia, aproximadamente, de seis meses a dois anos. Essas previsões são comumente utilizadas para Plano Agregado de Produção e Plano Mestre de Produção.

Longo prazo: o horizonte de planejamento se estende, aproximadamente, a cinco anos ou mais. Essas decisões de natureza estratégica auxiliam em ampliações de capacidade, alterações na linha de produtos, desenvolvimento de novos produtos, dentre outros.

Da mesma forma, Sipper e Bulfin (1997) definem o horizonte de planejamento em:

Horizonte de planejamento longo, também chamado de planejamento estratégico, cobre um horizonte de um a diversos anos no futuro. As decisões feitas para esse tipo de horizonte são chamadas de decisões estratégicas. Elas têm um impacto de longo alcance na direção dos sistemas de produção e devem ser consistentes com os objetivos de longo prazo da organização.

Horizonte de planejamento médio cobre um período de um mês para um ano e são chamados de planejamento tático. As decisões, nesse caso, são chamadas de decisões táticas e são orientadas para alcançar o conjunto de metas anuais para o sistema de produção.

Horizonte de planejamento curto, também conhecido como planejamento operacional, cobre um período de tempo variando desde dias, às vezes horas, até semanas ou um mês. As decisões operacionais têm como interesse encontrar os objetivos do planejamento de produção mensal. Como exemplos de atividades nesse horizonte de planejamento, temos: preparação da programação da produção administrando os estoques, sequenciando, emitindo e liberando ordens de compras, fabricação e montagem, bem como o acompanhamento e controle da produção.

Em relação aos horizontes de planejamento, Tubino (2000) utiliza as mesmas denominações anteriores e reitera que as informações dentro desses três níveis devem estar consolidadas, ou seja, o planejamento mestre de produção só será viável se estiver compatível

com as decisões tomadas a longo prazo, previstas no planejamento estratégico da produção, tais como aquisição de equipamentos, ou negociação com fornecedores, por exemplo.

Da mesma forma, a programação de fabricação de um componente será efetivada de forma eficiente se a capacidade produtiva do setor tiver sido equacionada no planejamento mestre da produção, com a definição do número de turnos, recursos humanos e materiais alocados.

Ainda segundo Tubino (2000), o planejamento estratégico da produção consiste em estabelecer um plano de produção para um determinado período (longo prazo), segundo estimativas de vendas e disponibilidade de recursos financeiros e produtivos.

A estimativa de vendas prevê os tipos e quantidades de produtos que se espera vender no horizonte de planejamento estabelecido. A capacidade é o fator limitante do processo produtivo e pode ser incrementada ou reduzida, desde que planejada a tempo, pela adição de recursos financeiros. No planejamento estratégico da produção, o plano gerado é pouco detalhado, normalmente são consideradas as famílias de produto com a finalidade de adequar os recursos produtivos à demanda esperada.

O planejamento agregado de produção visa planejar a produção no médio prazo, varia de acordo com cada autor, sendo mais usual o horizonte de 12 meses para captar a sazonalidade, e tem por finalidade, segundo Sipper e Bulfin (1997), ajustar a taxa de produção e a taxa de demanda. O planejamento agregado da produção (APP), segundo Garcia-Sabater *et al.* (2009), está interessado na determinação da produção ótima, força de trabalho e níveis de estoque para cada período do horizonte de planejamento, e tem objetivos múltiplos, em decorrência de seu envolvimento com áreas funcionais diversas.

O planejamento agregado, segundo Vollmann *et al.* (2006), consiste a base para o atendimento dos objetivos estratégicos da organização por meio da mobilização dos recursos de produção, sendo a comunicação chave entre alta gerência e manufatura.

O processo de *S&OP* sigla de *Sales and Operations Planning* ou planejamento de vendas e operações, termo utilizado por Vollman *et al.* (2006) em substituição a planejamento agregado, é segundo Corrêa *et al.* (2007) um dos mais importantes e, talvez, o mais negligenciado em empresas usuárias do MRPII, sigla de *Manufacturing resource planning*, ou seja o planejamento de recursos de manufatura. Talvez, uma das razões esteja relacionada ao fato de que esse processo não é apoiado pelos pacotes de *software* disponíveis. Outro fator importante refere-se ao pessoal incluído no processo de decisão, pois envolve basicamente alta direção da empresa, diretoria e superintendência, as quais não estão

sensibilizadas a respeito da importância de se manter controle sobre o MRPII nesse nível (CORRÊA *et al.*, 2007).

Segundo Fernandes & Godinho Filho (2010), o planejamento agregado não necessita de detalhe e, conforme Corrêa *et al.* (2007), esse processo de planejamento requer uma visão de longo prazo do negócio. Essas decisões podem ser referentes à contratação ou demissão de mão-de-obra, compra de equipamentos, ampliação de linhas de produção, ativação e desativação de unidades fabris, ou seja, decisões que exigem prazo relativamente longo para que se tornem realidade. As decisões estão vinculadas às perguntas: o quê, quanto e quando produzir no futuro.

Horizonte de Planejamento	12 a 24 meses
Período de replanejamento	1 a 2 meses
Item planejado	Família de produtos
Participantes do planejamento	Superintendência, Diretorias de manufatura, <i>Marketing</i> , Finanças e Engenharia.

Quadro 2.2: Características Típicas do Planejamento de Vendas e Operações

Fonte: Adaptado de Corrêa *et al.* (2007).

No quadro 2.2, pode-se observar que o horizonte de planejamento de vendas e operações é de 12 a 24 meses, agregados por famílias de produtos e com envolvimento da alta direção nesse processo, incluindo outras funções.

A característica importante do planejamento de vendas e operações é a integração entre as áreas de manufatura, marketing, finanças, engenharia de produto e logística, de forma a garantir a coerência das decisões tomadas por essas áreas. Caso não exista esta integração poderá haver comprometimento do desempenho global da empresa.

Sipper & Bulfin (1997) identificam três critérios para classificar as decisões no sistema de produção: a hierarquia organizacional, o tempo e o assunto, como podem ser observadas no quadro 2.3.

	Longo prazo Estratégica Alta direção	Intermediário (Prazo) Tática Média gerência	Curto prazo Operacional Gerência Operacional
Tempo	De 3 a 10 anos	De 6 meses a 3 anos	Uma semana a 6 meses
unidade	Horas; Reais	Reais, horas, linha de produtos, família de produtos.	Produtos individuais, famílias de produtos.
<i>Inputs</i>	Previsão agregada; planejamento de capacidade.	Previsão intermediária, capacidade e nível de produção vindos dos planos de longo prazo.	Previsão de curto prazo, nível de força de trabalho, processos, nível de estoques.
Decisões	Capacidade; produto; necessidades de fornecimento; política de qualidade.	Nível de força de trabalho; processos, taxas de produção; nível de estoques; contratos com fornecedores; nível de qualidade; custos de qualidade.	Alocação de trabalhos as máquinas; hora extra; subcontratação; datas de entregas dos fornecedores; qualidade do produto.

Quadro 2.3: Decisões de Planejamento de Produção

Fonte: Adaptado de Sipper & Bulfin (1997)

O quadro 2.3 demonstra que as decisões estratégicas são preparadas pela alta direção, decisões táticas são organizadas pela média gerência e as decisões operacionais são tomadas pelos gerentes operacionais. O tempo refere-se ao horizonte de planejamento, sendo de longo prazo para estratégia da alta direção até o de curto prazo de responsabilidade da gerência operacional. As unidades, os *inputs* e as decisões são diferentes para cada nível hierárquico.

As unidades são valores para alta direção e produtos individuais para gerência operacional. Os *inputs* para o planejamento de longo prazo são agregados enquanto na previsão de curto prazo os *inputs* são desagregados no nível de produtos.

As decisões podem lidar com assuntos de produção, aspectos financeiros, qualidade ou material. Algumas decisões serão relativas a mais do que uma área de tópico. São menos detalhadas no planejamento estratégico, gerando políticas e necessidades de longo prazo; enquanto no curto prazo se detém a detalhes como necessidades de horas extras para aumentar momentaneamente a capacidade, datas de entrega, distribuição dos funcionários nas máquinas, como exemplos.

2.4.1 Previsão de Demanda

A previsão de demanda, segundo Tubino (2000), é uma variável importante em um sistema de produção, em especial para as atividades de planejamento e controle da produção.

O conceito de demanda extraído do dicionário Silveira Bueno, tem como definição, o ato de pedir, requerer, enquanto venda é alienar, ceder, entregar mediante pagamento ou remuneração. Portanto a demanda vem do ambiente externo à empresa, fora de seu controle, e segundo Corrêa *et al.* (2007), pode crescer ou diminuir ao sabor das forças do mercado. Segundo os mesmos autores, prever a demanda é importante pelas seguintes razões:

1. Poucas empresas são tão flexíveis que possam, de forma eficiente, alterar seus volumes ou *mix* de produção, para atender à demanda;
2. Para muitas empresas, parte da demanda vem de outras divisões ou subsidiárias, o que permite esforços na administração desta demanda;
3. Empresas que têm relações de parcerias com os clientes podem negociar quantidade e momento da demanda de modo a adaptá-la às suas possibilidades de produção;
4. Empresas que produzem bens para consumo podem criar ou modificar demanda por meio de atividades de *marketing*, promoções, propaganda, esforço de venda entre outros. Empresas que produzem outros tipos de bens podem influenciar a demanda por meio do esforço de venda, obtido através de cotas e comissões variáveis.

Ainda de acordo com Corrêa *et al.* (2007), os principais requisitos para uma boa gestão de demanda são:

1. Habilidade para prever a demanda, a qual envolve:
 - Formar e manter dados históricos de vendas;
 - Informações que expliquem as variações do passado;
 - Utilizar modelos matemáticos adequados que ajudem a explicar o comportamento da demanda;
 - Compreender variáveis, tal como clima, condições econômicas e promoções que influenciem o comportamento da demanda;
 - Coletar informações do mercado e ser capaz de estimar a demanda futura.
2. Canal de comunicação com o mercado: As pessoas que mantêm contato com os clientes desprezam uma função extremamente importante que é a de trazer informações dos clientes e do mercado para a empresa de forma contínua e permanente.

3. Poder de influência sobre a demanda: Negociando parcelamento da entrega com os clientes ou incentivando determinado *mix* de produtos que melhor ocupe a capacidade ou por meio de promoção ou propaganda.

4. Habilidade de prometer prazos: Importante para garantir desempenho em confiabilidade de entrega é de responsabilidade de quem faz a gestão de demanda, baseado no disponível para promessa. Resultado do cálculo da soma do estoque disponível com a produção planejada menos os pedidos confirmados.

5. Habilidade de priorização e alocação: Quando não há produtos suficientes ou os recursos e materiais necessários não estão disponíveis, é preciso decidir quais clientes serão atendidos total ou parcialmente e quais deverão esperar. Decisão comercial.

A previsão da demanda, segundo Tubino (2000), é base do planejamento estratégico da produção, vendas e finanças de qualquer empresa. As empresas podem desenvolver planos de capacidade, de fluxo de caixa, de vendas, de produção e estoques, de mão-de-obra, de compras, etc. As previsões têm função importante nos processos de planejamento dos sistemas de produção, pois permitem que os administradores antevejam o futuro e planejem adequadamente suas ações.

Uma previsão de demanda, segundo Moon *et al.* (2003), pode lidar com significativa economia monetária, reforçar os canais de relacionamentos e a satisfação do consumidor.

As previsões de demanda, segundo Buffa & Sarin (1987), podem ser classificadas em de longo prazo, para decisões estratégicas como ampliações de capacidade e desenvolvimento ou alterações de produtos; de médio prazo, para plano agregado de produção, e de curto prazo para decisões relativas a controle de estoque. Já para Tubino (2000), elas são utilizadas em dois momentos distintos:

1. Para planejar o sistema produtivo, no qual previsões de longo prazo são usadas para elaborar estrategicamente o plano de produção, definindo produtos e serviços a oferecer ao mercado, de que instalações e equipamentos dispor, em que nível de atividade trabalhar, que qualificação de mão-de-obra buscar, etc.
2. Para planejar o uso do sistema produtivo, empregando previsões de médio e curto prazo para o planejamento mestre e a programação de produção no sentido de utilizar recursos disponíveis, envolvendo a definição de planos de produção e armazenagem, planos de compras e reposição de estoques, planos de carga de mão - de - obra e sequenciamento de produção.

2.4.1.1 A Responsabilidade pela Previsão de Demanda

De acordo com Fernandes & Godinho Filho (2010), a preparação da previsão de demanda é de responsabilidade conjunta dos setores de PCP, *marketing* e vendas. Segundo Tubino (2000), existem dois motivos para que o pessoal do PCP se envolva nessa atividade:

1. A previsão da demanda é uma das informações importantes empregadas pelo PCP na elaboração de suas atividades e afeta de forma direta o desempenho esperado de suas funções.
2. É essencial o entendimento de como esses dados foram obtidos, quais bases técnicas de previsões foram empregadas, quais as limitações, de forma a facilitar a comunicação entre PCP e *Marketing*.

Em empresas de pequeno e médio porte não existe uma especialização muito aprimorada das atividades, cabe, portanto, ao pessoal do PCP, geralmente o mesmo de Vendas, elaborar essas previsões.

Segundo Corrêa *et al.* (2007), a prática não tem recomendado que essa função fique sob a responsabilidade isolada da área de PCP por dois motivos:

1. A gestão da demanda requer atenção sobre o mercado, com conhecimento dos nichos, algum contato com clientes e representantes comerciais, monitoramento da vendas reais das ações de concorrentes. A área de planejamento é uma interface entre produção e mercado, mais preocupada com a produção, em relação aos tempos, utilização das máquinas e índices de qualidade.
2. O tratamento das informações na área de planejamento dificulta o comprometimento da área comercial, deixando toda a responsabilidade com a área de planejamento.

Por outro lado, somente responsabilizar a área de vendas e *marketing* não parece ser o mais adequado. Quando isso ocorre na prática, o que se observa constantemente é que a área de PCP trabalha apenas com dados históricos e acompanha a evolução da carteira de pedidos, para rever as previsões. Isso ocorre porque a área de PCP não confia nas previsões elaboradas pela área comercial e não querendo comprometer o desempenho de seu processo, assume essa responsabilidade, considerando-se capacitada para tal.

Portanto, conforme Corrêa *et al.* (2007), o importante é que o responsável pela previsão de demanda, que funcionalmente deve estar ligado à diretoria, seja capaz de articular a participação das demais áreas, garantindo a obtenção das informações necessárias e o comprometimento de todos. Ficando clara a necessidade conforme visto na literatura de uma previsão colaborativa, em que Oliva e Watson (2009) chamam de previsão de consenso entre as várias funções da empresa, especialmente o PCP, vendas e *marketing*.

2.4.1.2 As Etapas de um processo de Previsão de Demanda

Tubino (2000) define cinco etapas básicas para um processo de previsão. Inicialmente, define-se o objetivo do modelo, com base na qual se coletam os dados, seleciona-se a técnica de previsão mais apropriada, calcula-se a previsão da demanda e monitoram-se e atualizam-se os parâmetros empregados por meio da análise do erro de previsão.

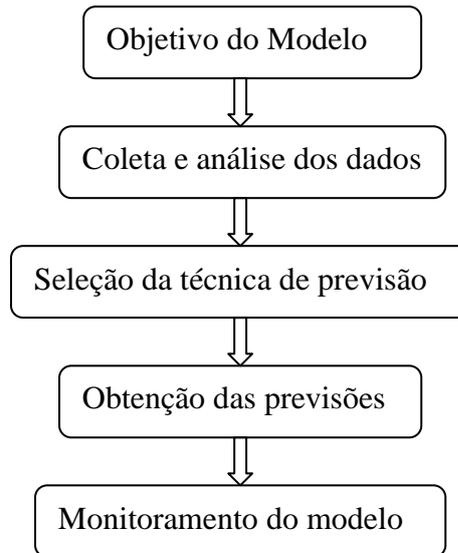


Figura 2.3: Etapas do Processo de Previsão da Demanda

Fonte: Adaptada de Tubino (2000).

A figura 2.3 demonstra as etapas do processo de previsão de demanda, e a primeira etapa, segundo o mesmo autor, consiste em definir a razão pela qual necessitamos de previsão. A sofisticação e detalhamento do modelo dependem da importância do produto ou da família de produtos a ser prevista e o horizonte de planejamento ao qual a previsão se destina. Itens pouco significativos ou previsões de longo prazo podem ser previstos com técnicas simples, com maior margem de erro. As previsões de longo prazo também empregam dados agregados de famílias de produtos.

O passo seguinte consiste em coletar e analisar os dados históricos. Como as previsões estão baseadas em dados e experiências passadas, alguns cuidados devem ser tomados:

- Quanto mais dados históricos forem coletados e analisados, mais confiável será a técnica de previsão;

- Os dados devem buscar a caracterização da demanda pelos produtos da empresa, que não é necessariamente igual às vendas passadas, pois pode ter ocorrido falta de produtos, atrasando as entregas ou deixando de atendê-las;
- Variações extraordinárias da demanda, caso de promoções, devem ser substituídas por valores médios;
- O período de consolidação dos dados tem influência na escolha da técnica de previsão.

Segundo Corrêa *et al.* (2007), no processo de previsão de demanda existe procedimento de coleta, tratamento e análise das informações que visam gerar estimativas de vendas futuras, medidas em unidades de produtos ou famílias de produtos em cada unidade de tempo.

As principais informações utilizadas nesse processo, segundo os mesmos autores são:

- Dados históricos de vendas, período a período;
- Informações que expliquem o comportamento atípico de vendas passadas;
- Dados de variáveis correlacionadas às vendas que ajudem a explicar o comportamento de vendas passadas;
- Situação atual de variáveis que podem afetar o comportamento de vendas no futuro;
- Previsão da situação futura de variáveis que podem afetar o comportamento de vendas futuras;
- Conhecimento sobre a conjuntura econômica atual e a previsão da conjuntura econômica no futuro;
- Informações de clientes que possam indicar seu comportamento de compra no futuro;
- Informações relevantes sobre a atuação de concorrentes que influenciam o comportamento de vendas;
- Informações sobre decisões da área comercial que podem influenciar o comportamento de vendas.

A seleção da técnica de previsão, segundo Tubino (2000) deve ponderar o custo e a acuracidade. Quanto maior a precisão, maior será o custo. Para questões estratégicas é melhor gastar mais e correr menos riscos, enquanto para questões operacionais a situação é inversa.

Em geral, existem técnicas qualitativas e quantitativas, mas não há uma técnica mais adequada a todas as situações.

Outros fatores a serem analisados na escolha da técnica de previsão, segundo Tubino (2000), são:

- Disponibilidade de dados históricos;
- Disponibilidade de recursos computacionais;
- Experiência passada com a aplicação de determinada técnica;
- Disponibilidade de tempo para coletar, analisar e preparar os dados e a previsão;
- Período de planejamento para o qual necessitamos da previsão.

Com a definição da técnica de previsão e aplicação dos dados passados, podem-se obter as projeções futuras da demanda, e quanto maior for o horizonte pretendido, menor a confiabilidade na demanda prevista.

Na última etapa, é necessário monitorar a extensão do erro entre a demanda real e a prevista, para verificar se a técnica e os parâmetros empregados ainda são válidos.

Em situações normais, um ajuste no modelo que reflita as novas tendências é suficiente. Nos casos mais críticos, é necessário um novo exame dos dados e a escolha de uma nova técnica de previsão.

Fernandes e Godinho Filho (2010), tal como Tubino (2000) e Sipper e Bulfin (1997), também dividem em cinco etapas o processo de previsão conforme segue:

Primeira etapa: Identificar o objetivo da previsão

Vale destacar as informações importantes nessa etapa: o que será previsto, o número de itens a serem previstos, o valor agregado dos itens, o nível de agregação, o horizonte de planejamento da decisão necessária (longo, médio ou curto prazo), o grau de detalhe requerido (previsão mensal, semanal, etc.), o volume de recursos a serem utilizados (mão-de-obra, tempo computacional, etc.) e o nível de exatidão necessário.

Segunda etapa: Selecionar uma abordagem de previsão

Na seleção da abordagem de previsão, há quatro pontos para análise:

1. A existência ou não de dados: não existindo dados, ou ser cara a sua coleta, deve-se usar uma abordagem qualitativa;
2. A possibilidade de coleta de dados: no caso de existirem dados é importante conhecer a sua natureza: qualitativa ou quantitativa;
3. A natureza dos dados: qualitativa ou quantitativa vai direcionar a escolha do tipo de abordagem se será qualitativa ou quantitativa;

4. A existência ou não de fatores causais.

Caso os dados sejam quantitativos e existindo fatores causais, que influenciem os dados de uma maneira conhecida e que podem auxiliar a previsão, a abordagem causal deve ser usada. Não havendo fatores causais, a abordagem deve ser baseada em séries temporais.

Terceira etapa: Selecionar os métodos de previsão e estimar parâmetros para dados quantitativos. Os parâmetros são: constante de suavização, taxa de tendência, índice sazonal, dentre outros. Isto pode ser feito através de simulação para diferentes valores de parâmetros, utilizando a previsão de períodos passados comparando-se com dados reais do período. Valores de parâmetros que forneçam menor margem de erro devem ser escolhidos.

Quarta etapa: Elaborar a previsão. Escolhidos a abordagem e o método de previsão e estimados os parâmetros, o próximo passo será a realizar a previsão.

Quinta etapa: Monitorar, interpretar e atualizar a previsão. A previsão deve ser monitorada para verificar se está sob controle, ou seja, se o índice de erros é baixo. Mesmo estando sob controle, é importante uma análise gerencial. Caso não esteja sob controle devem-se analisar outros fatores como promoção, aumento de preços e decidir sobre parâmetros, abordagem ou modelo.

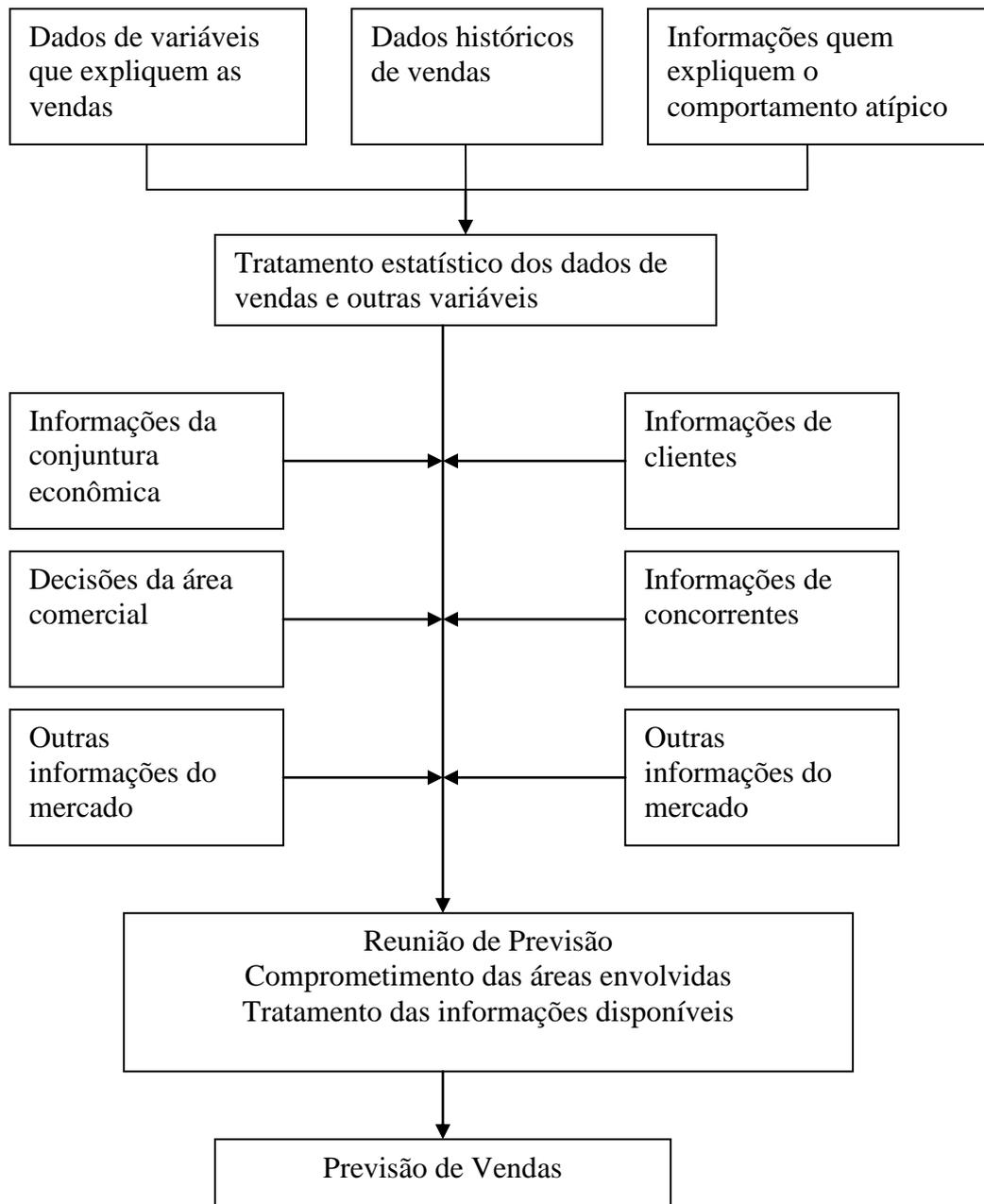


Figura 2.4: Processo genérico de previsão de vendas

Fonte: Adaptado de Corrêa *et al.* (2007)

Também Correa *et al.* (2007) propõem um processo de previsão de demanda, o qual pode ser observado na figura 2.4. Esse modelo genérico apresenta inicialmente o tratamento estatístico dos dados históricos de vendas e de outras variáveis que ajudam a explicar o comportamento das vendas no passado, tais como: clima, rendimento *per capita* como exemplos. Também devem ser consideradas as informações que ajudem a explicar

comportamentos atípicos de vendas, tais como: alterações de preços, alterações nos produtos, entrada de concorrentes, como exemplos.

Após esse tratamento inicial, devem ser levados em conta fatores que influenciam o comportamento das vendas:

- Intenções de compra e níveis de estoque de clientes;
- Informações relativas à dificuldade de produção, preços, esforços de vendas dos concorrentes;
- Informações econômicas, como: renda, taxa de juros e câmbio;
- Outras informações relevantes do mercado, como aquisições;
- Informações comerciais, como: promoções, alterações de preços, esforços de vendas.

O tratamento de todas essas informações, segundo Corrêa *et al.* (2007) e sua combinação com os dados históricos tratados estatisticamente devem ser feitos com a participação de representantes das principais áreas envolvidas no processo de planejamento, ou seja, comercial, de planejamento, de produção, financeira e de desenvolvimento de produtos, em um evento chamado de Reunião de Previsão. Assim, a responsabilidade não deve ser de apenas uma área, mas de todas, conferindo mais qualidade ao processo e legitimando os resultados.

Diante disso, pode-se observar que a previsão de demanda atualmente, é mais que simplesmente a aplicação de métodos quantitativos; na verdade envolve um processo multifuncional, chamado de processo de previsão de demanda. A presente dissertação de mestrado se encaixa neste contexto, objetivando analisar e apresentar uma proposta de um processo de previsão de demanda para uma empresa do setor de cosméticos.

2.4.1.3 As Abordagens e os Métodos de Previsão

Na seção anterior, pode-se perceber que uma das etapas do processo de previsão é a seleção da abordagem e métodos de previsão, aspectos que serão tratados nesta seção. O foco do presente trabalho é no processo de previsão de demanda e não nos métodos. Diante disso, nessa seção trataremos dos métodos de previsão de forma bem superficial. Para excelentes referências sobre o tema ver Makridakis *et al.* (2003); Armstrong (2003); Bowerman & O'Connell (1993); Chu & Widjaja (1994); Montgomery *et al.* (1990).

Grande parte da literatura sobre previsão cita três principais abordagens para realização da previsão: qualitativa, causal e séries temporárias.

A) A abordagem qualitativa

Esta abordagem conforme Fernandes e Godinho Filho (2010) é utilizada quando não existem dados históricos ou quando são de caráter qualitativo, ou seja são baseadas em intuições, experiências, emoção do tomador de decisões.

Os principais métodos de pesquisa qualitativos são:

- **Método do consenso do comitê executivo:** é uma previsão de compromisso entre diversas áreas da empresa, tais como: marketing, operações, finanças, etc. Tem como vantagem diminuir tendências, caso fosse feita por um único indivíduo e a desvantagem de diluir as responsabilidades, caso não seja bem elaborada.
- **Método *Delphi*:** é uma variação formal do método anterior. Consiste das respostas de especialistas a questões relacionadas à previsão, fornecendo razões para suas respostas. Os resultados são analisados e novas perguntas são feitas, até que se chegue a um relativo consenso, que poderá ser após quatro a seis rodadas. Alguns autores que tratam o tema são: Green *et al.* (2007); Gordon & Pease (2006); Rowe (2007); Rowe & Wright (2001).
- **Método da analogia histórica:** usado para previsão de produtos novos, baseada no histórico de um produto similar.
- **Método de pesquisa de mercado:** utilizado para previsões de longo prazo e para novos produtos e usa técnicas estatísticas para análise de resultados. Entrevistas são feitas por telefone, correspondência e uma amostra do mercado da empresa.
- **Método da pesquisa de clientes:** utilizado quando a empresa tem um número relativamente pequeno de clientes e é baseado nas informações individuais de clientes atuais e potenciais da empresa.
- **Método da pesquisa da equipe de vendas:** é realizado quando a empresa tem um bom canal de comunicação com seus clientes e se baseia nas estimativas de vendedores individuais, condensadas nos níveis regionais, distritais e nacionais para se ter uma previsão geral. Apresenta semelhança com os dois métodos anteriores.

B) Abordagem causal

Este tipo de abordagem, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), engloba os seguintes métodos de previsão:

- A análise de regressão, que pode ser linear simples, curvilínea ou múltipla;
- Sistemas Simultâneos;
- Simulação.

A característica da abordagem causal é para a previsão de um produto (variável dependente) que está relacionada a inúmeras variáveis independentes, tais como: crescimento da população, preço do produto, crescimento da renda, do salário mínimo ou do produto interno bruto, etc. É possível descrever que as técnicas causais buscam explicar as variações de demanda, a partir de fatores externos.

No caso da abordagem causal, segundo os mesmo autores, é gerada uma equação que permite prever o valor da variável dependente a partir dos valores dados de uma ou mais variáveis independentes. Os métodos mais utilizados dentro da abordagem causal são os métodos de regressão.

As premissas básicas das técnicas causais, segundo Ballou (2007), sustentam que o nível da variável de previsão é derivado do nível de outras variáveis relacionadas. As previsões que fazem uso das técnicas causais, segundo o mesmo autor, são utilizadas na maior parte dos casos para previsões de longo prazo. Tubino (2000) denomina essa abordagem de previsão baseada em correlações, cujo objetivo consiste em estabelecer uma equação que identifique o efeito da variável de previsão sobre a demanda do produto em análise.

Nesse contexto, dois tipos de dados precisam ser levantados: o histórico da demanda do produto (variável dependente) e o histórico da variável de previsão (variável independente). Com esses dados, por meio da técnica conhecida como regressão, pode-se estabelecer essa equação matemática. O método busca obter uma equação que represente os dados considerados e minimize os desvios entre os pontos de dados e a reta ou curva considerada.

B.1) Método de Regressão Linear Simples

A regressão linear simples é o modelo de regressão linear entre uma variável dependente e uma variável independente, com comportamento linear.

Esse é o caso mais simples e comum de ocorrer e é, também, conhecido como regressão dos mínimos quadrados.

O objetivo da regressão linear simples consiste em encontrar uma equação linear de previsão do tipo $Y = a + bX$, onde Y é a variável dependente a ser prevista e X a variável independente da previsão, de forma que a soma dos quadrados dos erros seja a mínima possível.

B.2) Método de Regressão Curvilínea

O método dos mínimos quadrados pode ser usado, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010) para o caso de funções não lineares, como as funções exponencial, logarítmica, polinomial.

B.3) Método de Regressão Múltipla

A regressão múltipla é o caso em que duas ou mais variáveis independentes afetam a variável dependente. Segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), a regressão múltipla não requer necessariamente que a relação entre as variáveis seja linear, como no caso da função polinomial, caso de regressão múltipla, em que as variáveis independentes sejam as mesmas, mas elevadas a uma potência.

B.4) Sistemas Simultâneos

Os sistemas simultâneos, segundo Sipper e Bulfin (1997) têm como vantagem permitir a inclusão de muitos fatores, possibilitando um maior nível de detalhe nas previsões. A desvantagem está na maior dificuldade de construção e solução.

Os sistemas simultâneos, de acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010), têm como característica a utilização de uma série de equações simultâneas, ao invés de uma equação como nos sistemas de regressão e uma variável dependente de uma equação que pode ser uma variável independente em outra equação.

Esse método, de acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010), requer um grande nível de detalhes e custo maior e simula o comportamento de um sistema.

C) Abordagem baseada em Séries Temporais

A abordagem baseada em séries temporárias é, segundo Sipper e Bulfin (1997), preferível para previsões de curto prazo.

Segundo Bowersox *et al.* (2006), as técnicas de séries temporais concentram-se, inteiramente, em padrões e eventos históricos e alterações desses padrões para gerar previsões. São métodos estatísticos, que utilizam dados históricos para prever o futuro, ou seja, utilizam a premissa de que padrões de demandas existentes tenham continuidade no futuro.

Conforme Fernandes e Godinho Filho (2010), série temporal é um conjunto de observações ordenadas no tempo. A diferença em relação à regressão é que no eixo X tem-se o tempo. O pressuposto da previsão é que o futuro pode ser previsto com base no histórico de dados passados, dessa forma acredita-se que os fatores que influenciarão o futuro são os mesmos que influenciaram o passado.

Série temporal, segundo Morettin & Tolo (2006), é um conjunto de variáveis estocásticas (probabilísticas) espaçadas e ordenadas no tempo. Os objetivos da análise e estudo de séries temporárias são:

- Investigação do mecanismo gerador da série;
- Realização de previsões de valores futuros de curto e longo prazo;
- Descrição do comportamento da série através da verificação gráfica de características, tais como: tendência, ciclo, sazonalidade e periodicidade.

Corrêa *et al.* (2007) ratificam que a projeção é feita modelando-se matematicamente dados do passado, procurando representar o comportamento das vendas por meio de expressões matemáticas e utilizando as mesmas equações para prever vendas no futuro. Quanto mais dados do passado, melhor será a modelagem. Os mesmo autores enfatizam o cuidado de sempre usar dados de períodos que totalizem múltiplos do período de sazonalidade, pois do contrário as técnicas de regressão utilizadas para derivar a curva de tendência poderão apresentar resultados errados.

Para esse tipo de abordagem, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), é importante, inicialmente, reconhecer o padrão de comportamento da série temporal, para que dessa forma se possa escolher o método, que pode ser: média móvel simples, padrão com tendência, sazonalidade. Isso é feito, colocando-se os dados da série temporal em um gráfico de dispersão.

Conforme Tubino (200), a tendência é um movimento gradual de longo prazo, direcionando os dados e a sazonalidade são as variações cíclicas de curto prazo, relacionadas ao fator tempo, como influências climáticas. Segundo o mesmo autor ainda, existem variações irregulares resultantes de fatores excepcionais que não podem ser previstos.

Quando se trabalha com séries temporais, segundo Corrêa *et al.* (2007), pelo menos quatro hipóteses básicas podem ser adotadas: Hipótese de permanência em que as vendas têm um comportamento estável e uniforme, sem tendência de acréscimo ou decréscimo nem sazonalidade identificada; hipótese sazonal com permanência, cuja sazonalidade pode ser identificada, sem tendência de aumento ou decréscimo na média das vendas; hipótese de trajetória, na qual as vendas têm comportamento de acréscimo ou

decréscimo a uma taxa uniforme, sem sazonalidade identificada; e a hipótese com trajetória, em que a sazonalidade pode ser identificada com tendência de aumento a uma taxa uniforme.

Os métodos de previsão dentro de séries temporais devem ser escolhidos de acordo com as hipóteses acima, sendo a média móvel utilizada para hipótese de permanência, a média móvel para a hipótese com trajetória, o modelo ingênuo para hipótese de permanência, suavização exponencial simples para processos constantes. Portanto hipótese de permanência, suavização exponencial dupla para hipótese de trajetória, método com sazonalidade e permanência para hipótese sazonal com permanência, método com tendência e sazonalidade para hipótese com trajetória e sazonalidade.

C.1) Média móvel

Esses modelos, segundo Corrêa *et al.* (2007) são adequados quando se adota a hipótese de permanência, sem tendência de aumento ou decréscimo acentuado nas vendas futuras. As variações nas vendas são devidas a causas aleatórias distribuídas de forma simétrica em relação à média. Quanto maior o número de períodos passados utilizados no cálculo da média móvel, maior será o suavizamento das variações aleatórias e menor a sensibilidade do modelo a mudanças de patamar de vendas.

Segundo Vollmann *et al.* (2006), o uso de média móvel tende a suavizar as flutuações aleatórias em torno da média e o ideal é utilizar dados recentes que possam revelar condições melhores do que dados de muitos meses ou anos, pois:

- 1º Havendo tantos períodos passados, seria um problema armazená-los;
- 2º História mais recente é mais relevante.

O modelo de média móvel suaviza os dados históricos, com peso igual para cada informação dos períodos do passado.

Tem como vantagem ser um modelo simples e de baixo custo para prever vendas de muitos itens com poucas flutuações e sem tendência. No caso de existir tendência de baixa ou de alta nas vendas, a média móvel tende a ser respectivamente superestimada ou subestimada.

C.2) Média móvel Ponderada

Enquanto a média móvel utiliza pesos iguais aos períodos passados, esse modelo, segundo Vollmann *et al.* (2006), incorpora pesos diferentes aos dados e consiste em

uma variação do anterior. Nesse caso, com custo de maior complexidade e mais dados armazenados. Os pesos atribuídos são maiores para valores de vendas mais recentes, que se somados resultam no valor um. Assim, considera as observações mais recentes como as mais confiáveis.

C.3) Modelo ingênuo

Esse modelo, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), utiliza a previsão para o próximo período igual ao valor real do mês anterior. É um método simples e bastante utilizado para processo constante.

C.4) Suavização exponencial simples

O modelo de previsão com suavização exponencial, segundo Vollmann *et al.* (2006), não elimina nenhuma informação passada, mas ajusta os pesos atribuídos aos dados do passado de modo que eles tenham, proporcionalmente, um peso inferior. Um método, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), similar ao método da média móvel ponderada, com a diferença de que os pesos decrescem exponencialmente do tempo presente em direção ao passado. É mais adequado para processos constantes.

C.5) Suavização exponencial dupla

Usa-se esse método, conforme Fernandes e Godinho Filho (2010), quando, apesar de utilizar peso maior aos dados mais recentes no método com tendência linear, os dados de previsão não conseguem levar em conta a tendência. É levado em conta o tempo, com maior peso aos dados mais recentes e à tendência.

C.6) Método com sazonalidade e permanência

Quando existe sazonalidade, os dados sofrem variações para cima e para baixo e se repetem com regularidade, que podem: ser anual, mensal, semanal e diária.

Um método simples para tratar esse processo, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), é uma variante do modelo de previsões ingênuas, ou seja, em uma previsão anual a previsão do mês para este ano é igual ao mesmo mês do ano anterior.

Um método mais elaborado, segundo os mesmo autores é aplicar a cada previsão suavizada um índice ou fator de sazonalidade. Portanto, em um determinado mês pode haver um fator de correção para média anual.

C.7) Método com tendência e sazonalidade

Muitas vezes, um processo pode apresentar sazonalidade e apresentar também uma tendência linear de crescimento ou decrescimento ao longo do tempo.

Conforme descrito por Fernandes e Godinho Filho (2010), um método simples de se utilizar é agregar um percentual que leve em conta a tendência à quantidade real do último período. Esse método é uma extensão da previsão ingênua.

2.4.1.4 Combinação de métodos de previsão de demanda

Uma tendência atual presente na literatura está relacionada em combinar previsões, utilizando-se dados diferentes ou diferentes métodos para os mesmos dados.

Conforme Armstrong (2003), combinar previsões é especialmente útil quando existe incerteza sobre a situação, sobre qual método é mais preciso, e para evitar erros graves. A combinação é possível somente se houver mais que uma fonte de previsões. O autor sugere ainda, que quando possível usar pelo menos cinco métodos combinados para previsão, pois a partir desse número se obtém um ganho menor na redução de erros.

Armstrong (2003) ressalta que há duas maneiras de gerar previsões independentes. Uma delas é a análise de dados diferentes, e outra é usar diferentes métodos de previsão. E mais que dados e métodos diferentes a grande expectativa é de melhorar a precisão em relação às previsões individuais. Conforme Batchelor & Dua (1995), a combinação de previsões com base em diversas suposições, reduzem mais o erro do que quando se combinam diferentes métodos para as mesmas suposições. Os ganhos, a partir de métodos diferentes, não foram tão pronunciados quanto os de suposições diferentes.

Armstrong (2003) sugere ainda, que quando possível usar pelo menos cinco métodos combinados para previsão, pois a partir desse número se obtém um ganho menor na redução de erros. Meade & Islam (1998) examinaram modelos propostos para previsão tecnológica e não estava claro qual método poderia ser o mais preciso. Eles escolheram o melhor modelo e compararam com uma previsão combinada, usando sete métodos e o resultado indicou a previsão combinada como mais precisa que o melhor modelo.

Lawrence *et al.* (1986) afirmam que a combinação da geração de previsão independente usando uma média simples renderia uma previsão que capturaria algumas das únicas e relevantes informações e assim melhoraria a precisão da previsão constituída.

Armstrong (2003) conclui que as previsões combinadas são mais precisas que a previsão componente típica, em várias situações estudadas por ele.

2.4.1.5 Controle de erros em previsões

O erro de previsão pode ser definido, segundo Fernandes e Godinho Filho, (2010) como a diferença entre a demanda real e a previsão no período.

Os erros, segundo os mesmos autores, podem advir da aleatoriedade do mercado, podendo ser desprezado ou devido a erros do método de previsão utilizado na escolha de parâmetros. Esse erro deve ser minimizado, pois está relacionado à qualidade do método de previsão e aos parâmetros escolhidos para o modelo.

A) Somatória dos erros de previsão

Para se evitar as variações aleatórias período a período, Fernandes e Godinho Filho (2010) indicam a necessidade de um somatório dos erros de vários períodos, pois os mesmos tendem a se aproximar de zero ao longo do tempo.

Pode-se avaliar que a previsão está subestimada ou superestimada se esse somatório estiver crescendo ou decrescendo. Se o erro estiver crescendo ou decrescendo a taxa constante indica que o modelo escolhido se alterou ou o modelo foi escolhido erradamente.

Mesmo se o somatório dos erros for zero e os erros nos períodos forem grandes, as decisões baseadas nas previsões estarão comprometidas.

B) Desvio absoluto médio

O desvio absoluto médio mede a dispersão dos erros, portanto conforme Fernandes e Godinho Filho (2010) se esse desvio for pequeno a previsão estará próxima à demanda real e os valores altos indicam problema com o método ou com os parâmetros da previsão. Dessa forma, o desvio absoluto médio é utilizado para escolha dos métodos e parâmetros da previsão.

O desvio absoluto médio, segundo Vollmann *et al.* (2006), expressa o tamanho do erro médio, sem considerar se é positivo ou negativo. Os erros de previsão podem ser compensados através de estoques, entrega rápida; e o desvio absoluto médio indica o tamanho dessa compensação.

Segundo Corrêa *et al.* (2007), é importante adotar um procedimento de média móvel ou de amaciamento exponencial para atualização do desvio absoluto médio para evitar a divisão por um número cada vez maior de períodos, que venha a tornar a reação lenta no caso dos desvios começarem a se alterar após um período longo de estabilidade.

C) Porcentagem média absoluta

De acordo com os autores acima citados, a porcentagem média absoluta é usada para relacionar o erro absoluto com os valores de demanda, sendo que o resultado indicará em qual percentual a previsão se afasta dos dados reais.

D) Sinal de Rastreamento

Fernandes e Godinho Filho (2010) enfatizam que o sinal de rastreamento é uma medida importante de erro em previsões. É calculado através da relação entre a somatória acumulada dos erros e o desvio médio absoluto do período. Um valor de sinal de rastreamento entre -3 e +3 desvios absolutos médios, indicam com 98% de probabilidade de os erros estarem dentro deste intervalo.

Os mesmos autores sugerem limites de controle do sinal de rastreamento de -3 a +3 DAM ou, então, entre -4 e +4 DAM (desvio absoluto médio), e nesse caso a probabilidade sobe para 99,9% de os erros estarem dentro deste intervalo. Portanto, é usual adotar valores entre ± 3 e ± 4 como valores limites, além dos quais devemos modificar o método de previsão.

Conhecendo as abordagens, os métodos de previsão, os requisitos para uma boa previsão e o controle de erros, é possível propor um método e avaliá-lo quanto à sua precisão, monitorando os erros e propondo outro método, se for necessário.

2.4.1.6 Previsões de curto, médio e longo prazo

Para previsões de curto prazo, segundo Corrêa *et al.* (2007) até cerca de quatro meses, a técnica utilizada é a da projeção ou modelos temporais em que utilizamos a hipótese de que o futuro é continuação de um passado recente, ou seja, as tendências, assim como a sazonalidade observadas no passado, devem permanecer no futuro.

Para previsões de vendas de médio prazo, conforme Corrêa *et al.* (2007), a hipótese de que o futuro vai repetir o passado deixa de ser válida e devemos utilizar os modelos causais ou de explicação. Nesse modelo, a hipótese é a de que as relações que havia no passado entre vendas e outras variáveis, continuam a valer no futuro.

Devemos estabelecer relações entre as vendas no passado e outras variáveis que expliquem o comportamento. Quando se utiliza um modelo causal, pode ser mais fácil prever o comportamento das demais variáveis do que da própria demanda.

Para previsões de longo prazo, segundo os mesmo autores, devido a mudanças tecnológicas, de design, ou à introdução de produtos substitutos, podem ser alteradas as relações anteriormente válidas. Nesse caso, a hipótese é a de que o futuro não guarda relação com o passado, que possa ser modelada matematicamente. A previsão deve ser derivada da opinião de especialistas e, mesmo que utilizem os modelos temporários ou causais, deve haver o cuidado de analisar as hipóteses e dar um grande peso às análises.

2.4.1.7 Boas práticas no processo de previsão de demanda

De acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010), as previsões apresentam características comuns, chamadas de fundamentos das previsões, que devem ser conhecidas, entendidas e aplicadas para elaborar uma boa previsão. Esses são dez:

1. Métodos pressupõem: o comportamento causal que existiu no passado continuará a existir no futuro. O modelo deve ser alterado, caso suposições originais não sejam verdadeiras.

A abordagem mais comum para previsão de demanda, conforme Fildes *et al.* (2009), envolve o uso de sistemas computadorizados de previsão para produzir uma previsão inicial e subsequente ajuste dessas previsões por planejadores de previsão da empresa.

Conforme Mathews & Diamantopoulos (1990), os grandes ajustes de julgamento são mais efetivos que os menores. Os grandes ajustes podem estar associados a informações confiáveis a respeito de eventos que terão grande influência na demanda futura. Fildes *et al.* (2009) concordam que pequenos ajustes não melhoram a precisão dos sistemas de

previsão e sugerem que uma estratégia seria a de parar de fazer pequenos ajustes, poderia melhorar a precisão, e mais importante liberar o tempo dos envolvidos no processo de previsão.

2. Os erros das previsões são de duas naturezas: referentes à aleatoriedade do mercado e devido a erros do método utilizado ou na escolha de parâmetros referentes a este método.

As incertezas das previsões, segundo Corrêa *et al.* (2007), provêm de duas fontes:

Corresponde ao próprio mercado, que pode ser bastante instável e de baixa previsibilidade. Nesse caso, a fonte de incertezas é inevitável e responsável por parte dos erros das previsões. Entretanto, afeta as previsões da empresa e dos concorrentes, portanto as decisões de planejamento equivocadas em virtude desses erros não serão piores que as dos concorrentes.

Corresponde ao sistema de previsão com base em informações do mercado e em dados históricos para antecipar a demanda futura, pode conter incertezas. Essa fonte de incertezas está relacionada à qualidade do sistema de previsão de vendas e deverá ser o melhor possível, utilizando os melhores métodos disponíveis e todas as informações relevantes coletadas de forma sistemática. É fundamental ser melhor que os concorrentes.

3. Previsões agregadas são mais precisas que previsões para itens individuais.
4. A exatidão das previsões diminui com o aumento do horizonte de planejamento.
Organizações mais flexíveis respondem mais rápidas às mudanças do mercado, requerendo menor horizonte de planejamento e se beneficiando de previsões mais exatas.
5. Um bom sistema de previsão deve distinguir as verdadeiras alterações nos padrões de demanda de alterações aleatórias.
6. A previsão para o horizonte de tempo deve ser coerente com as decisões que se pretende apoiar. Deve ser no mínimo, igual ao tempo necessário para implementação das mudanças sugeridas pela previsão.
7. A confiabilidade do sistema de previsão é fundamental, necessitando um sistema de previsão que funcione consistentemente.
8. A previsão deve ser expressa em unidades significativas, dependente das necessidades do usuário.
9. Os métodos de previsão devem ser fáceis de compreender e simples de se usar.
10. O processo de previsão de vendas é de responsabilidade conjunta das funções de marketing/ vendas e produção.

Além de utilizar o procedimento no sistema de previsão de vendas e adotar um modelo adequado ao horizonte de planejamento há, segundo Corrêa *et al.* (2007), outros requisitos para uma boa previsão de vendas:

1. Conhecer os mercados, suas necessidades e comportamentos: Importante segmentar o mercado, agrupando clientes ou fontes de demanda, segundo suas necessidades e comportamentos;
2. Conhecer os produtos e seus usos: Essas informações ajudarão a entender os dados numéricos de vendas e identificar razões de sazonalidade;
3. Saber analisar os dados históricos: Um ponto a ser observado é que os dados de vendas sejam referentes às quantidades e datas em que o cliente gostaria de receber e não as quantidades e datas efetivas de entrega. Outro ponto é coletar informações sobre eventos relevantes que possam explicar comportamentos atípicos de vendas;
4. Conhecer a concorrência e seu comportamento: As ações de concorrentes com a introdução de produtos novos, promoções entre outras, afetam o comportamento dos clientes e, portanto, as vendas. É importante que as ações sejam monitoradas e o conhecimento seja refletido na previsão de vendas;
5. Conhecer as ações da empresa que afetam a demanda: Mais fácil de obter é o conhecimento sobre ações efetuadas pela área comercial da empresa, que afetam o comportamento das vendas e devem ser refletidas nas previsões.
6. Formar uma base de dados relevantes para a previsão: Além dos dados históricos, é importante se manter uma base de dados relevantes que expliquem as vendas no passado, erros nas previsões e entender o efeito de determinadas ações sobre o mercado. É chamada de inteligência de mercado, tornando menos dependente de informações do pessoal de vendas.
7. Documentar hipóteses feitas na elaboração da previsão: Apesar de as previsões terem sido razoáveis, o alto grau de erros pode estar nas hipóteses adotadas. Portanto, a revisão, o entendimento e a documentação das hipóteses que afetam o comportamento de vendas devem estar incluídos no trabalho de previsão.
8. Trabalhar com fatos e não apenas com opiniões: Não se deve ficar livre de opiniões, sentimentos e da intuição, mas não se pode depender somente destes para elaboração das previsões.
9. Articular diversos setores para elaboração da previsão: é fundamental agregar os diversos setores em torno de uma previsão de vendas para comprometimento geral.

Os ajustes das previsões devem ser feitos em reunião de previsão, também chamada de reunião de consenso, que segundo Fildes *et al.* (2009) geralmente envolve produção, logística, *marketing* e pessoal de vendas. Examinam o sistema de previsão sob a ótica de *marketing* e outras informações e concordam com a previsão final. O objetivo do processo é melhorar a precisão do processo de previsão em oposição às metas ou previsões politicamente aceitáveis. As previsões finais não devem ser alteradas pela alta administração.

Conforme Oliva & Watson (2009), um grupo de previsão é pensado para contribuir em dois importantes benefícios:

1º - Ampla participação no processo de previsão, que reduz a influência política e a tendência a agarrar-se a resultados;

2º - A variedade de pessoas no grupo enriquece a informação disponível para o processo, melhorando pontos cegos e melhorando a precisão da previsão.

Os autores afirmam que o foco não deve ser o método, que é uma técnica específica para chegar a uma previsão, mas um processo de previsão, que é a maneira como a organização sistematiza as informações obtidas, a tomada de decisão, atividades de comunicação e estrutura organizacional que apóie o processo.

Outro ponto destacado por Oliva & Watson (2009) é a falta de conhecimento de uma área específica pelos planejadores que venham a fazer a previsão de vendas, chamados de pontos cegos, por não terem condições de saber aspectos que podem influenciar no comportamento das vendas.

Outro fator importante, destacado na literatura, está relacionado com o processo de compartilhar informações de previsão de demanda entre clientes e fornecedores, favorecendo o processo na cadeia de suprimentos. As informações de previsão de demanda podem ser compartilhadas entre clientes e fornecedores, e conforme Cachon (2001) têm sido reconhecidas como elemento chave na coordenação da cadeia de suprimentos. A respeito de compartilhar informações vide CPFR *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* = Planejamento, Previsão e Reabastecimento Colaborativos, em Arozo (2003) e Pires (2004).

Previsões compartilhadas, conforme Terwiesch *et al.* (2003), sofrem de diversos problemas na prática, apesar das histórias de sucesso. Apesar de sempre ser desejável ter mais informações do que menos, as informações da previsão compartilhada trazem dois tipos de problema, segundo os autores:

1. Previsões mudam e são continuamente atualizadas, quando os compradores recebem novas informações. Esse problema chamado de

previsão volátil pode levar a custos de retrabalho ou ajustes significantes, caso o fornecedor tome medidas imediatas.

2. Previsões fornecem informações da intenção de compra e esta pode ser ou não realizada.

Conforme Cachon & Lariviere (2001), na falta de uma obrigação contratual, o comprador tende a inflar a previsão como forma de garantir o suprimento. Segundo Terwiesch *et al.* (2003), enquanto de uma perspectiva estática, inflando as previsões no interesse do comprador, resultados demonstram que fornecer previsões voláteis ou infladas causam danos na reputação do comprador e assim levam a lidar com um menor nível de serviço no futuro. Ainda segundo Terwiesch *et al.* (2003), fornecedores que tenham sido expostos à previsão inflada sob a forma de excessivos cancelamentos de pedidos estão menos dispostos a alocar capacidade para ordens previstas, tornando mais longos os prazos de entrega.

Capítulo 3- Método de Pesquisa

Em uma pesquisa científica, é importante estar consciente das limitações do método de pesquisa a ser utilizado; portanto, é fundamental a análise de cada opção para ter-se um embasamento teórico e uma escolha apropriada do que se busca no trabalho bem como do tempo disponível para execução do mesmo.

3.1 Investigação científica

Segundo Thiollent (1981), em uma investigação científica, pesquisar não consiste apenas em observar através de instrumentos. O pesquisador deverá ter uma formação que lhe permita perceber aspectos reais relevantes para um propósito científico embasado em uma teoria. O objetivo deste trabalho de pesquisa é montar uma articulação entre o lado teórico e o empírico. Na parte teórica são resumidas ideias a respeito do assunto, ou seja, uma revisão bibliográfica sobre o tema e a parte empírica, através da observação e levantamento de dados, devidamente relacionados com a parte teórica, venha sustentar as hipóteses.

Thiollent (1981) diferencia a orientação empírico-analítica do empirismo, um termo de conotação pejorativa, para o qual a investigação deve partir de um fato bruto, sem conceitos prévios e os pesquisadores de estreita especialização não possuem uma visão global das exigências da investigação científica. O trabalho de investigação científica desenvolvido com a observação empírica da realidade no que se refere à organização do trabalho, dos produtos, dos resultados ou indicadores de desempenho dos sistemas produtivos, nada mais é que um conjunto de técnicas quantitativas, pois se trata de quantificar os estoques, a distribuição de material e mão-de-obra, controle dos custos de fabricação e controle de qualidade. Pode-se perceber que as técnicas nada mais são que métodos com um grau de abrangência menor. As investigações do campo técnico-organizacional são dirigidas segundo orientação empírico-analítica ao procurarem regularidades e verificações objetivas por meio da observação controlada ou de experimentação. O uso do método científico não pode ser considerado de maneira independente dos conceitos ou das bases teóricas implícitas ou explicitamente envolvidas na pesquisa, conforme Thiollent (1981).

A distinção de diversas tendências metodológicas no campo técnico-organizacional é definida, segundo Thiollent (1981), pelo pragmatismo, operacionalismo, comportamentalismo e pelo funcionalismo.

- a) O pragmatismo consiste em evitar o caráter abstrato dos conceitos;

- b) O operacionalismo consiste em dividir qualquer problema em operações elementares que são necessárias à sua solução;
- c) O comportamentalismo é uma corrente forte na área das ciências humanas (Psicologia e Sociologia) aplicadas aos problemas de organização e administração. Essa metodologia recorre a experimentos de laboratório com animais ou seres humanos e nega a cientificidade de qualquer método introspectivo;
- d) O funcionalismo é a orientação menos empirista e se baseia em analogias que existem entre seres vivos e organizações humanas interagindo com seus meios. Assim, a organização se adapta ao meio circundante e se mantém em equilíbrio.

3.2 Metodologia de Pesquisa

De acordo com a definição do Aurélio, metodologia é a arte de dirigir o espírito na investigação da verdade.

Alves (2009) argumenta que não há necessidade de se realizar qualquer pesquisa se não houver um “problema” a ser solucionado. Assim, a identificação de um problema, questão ou fenômeno que se deseja compreender ou solucionar é fundamental. Os meios para a resolução/compreensão do fenômeno estudado baseiam-se na metodologia científica, que oferece subsídios para a estruturação da pesquisa, conferindo-lhe validade e confiabilidade através de diferentes técnicas. O fim de uma pesquisa científica é, portanto, os próprios objetivos a que ela se destina: resolver ou compreender.

Para Bryman (1989), o termo “científico” é inevitavelmente vago e controverso, mas para muitos pesquisadores e escritores em metodologia ele fixa um compromisso para uma abordagem sistemática para investigação, na qual a coleta de dados e sua análise imparcial em relação a um problema de pesquisa previamente formulado são ingredientes mínimos.

Segundo Thiollent (1981), a metodologia não deve ser considerada uma coleção de métodos e técnicas. É uma disciplina cujo objetivo consiste em analisar as características de vários métodos disponíveis, em avaliar suas capacidades, potencialidades, limitações ou distorções e em criticar os pressupostos ou implicações de sua utilização. Segundo o mesmo autor, a metodologia é também considerada a maneira de conduzir a pesquisa e processo de investigação, sendo composta das seguintes fases:

- a) Delimitação teórico–conceitual: definição do problema em termos teóricos com seleção dos elementos explicativos disponíveis;

- b) Delimitação do objeto observado correspondente ao problema geral: trata-se de fixar limites da realidade observada e definir os dados alcançáveis e relevantes;
- c) Formulação de hipóteses, relacionando-se a e b;
- d) Escolha de métodos e técnicas para obter dados e verificar hipóteses;
- e) Observação, experimentação, obtenção de dados, processamentos, etc;
- f) Verificação das hipóteses, formulação dos resultados e, eventualmente, substituição, alteração ou aprofundamento das explicações iniciais.

“A ciência não é um órgão novo de conhecimento. A ciência é a hipertrofia de capacidades que todos têm. Quanto maior a visão em profundidade, menor a extensão. A tendência da especialização é de conhecer cada vez mais de cada vez menos” (ALVES, 2009).

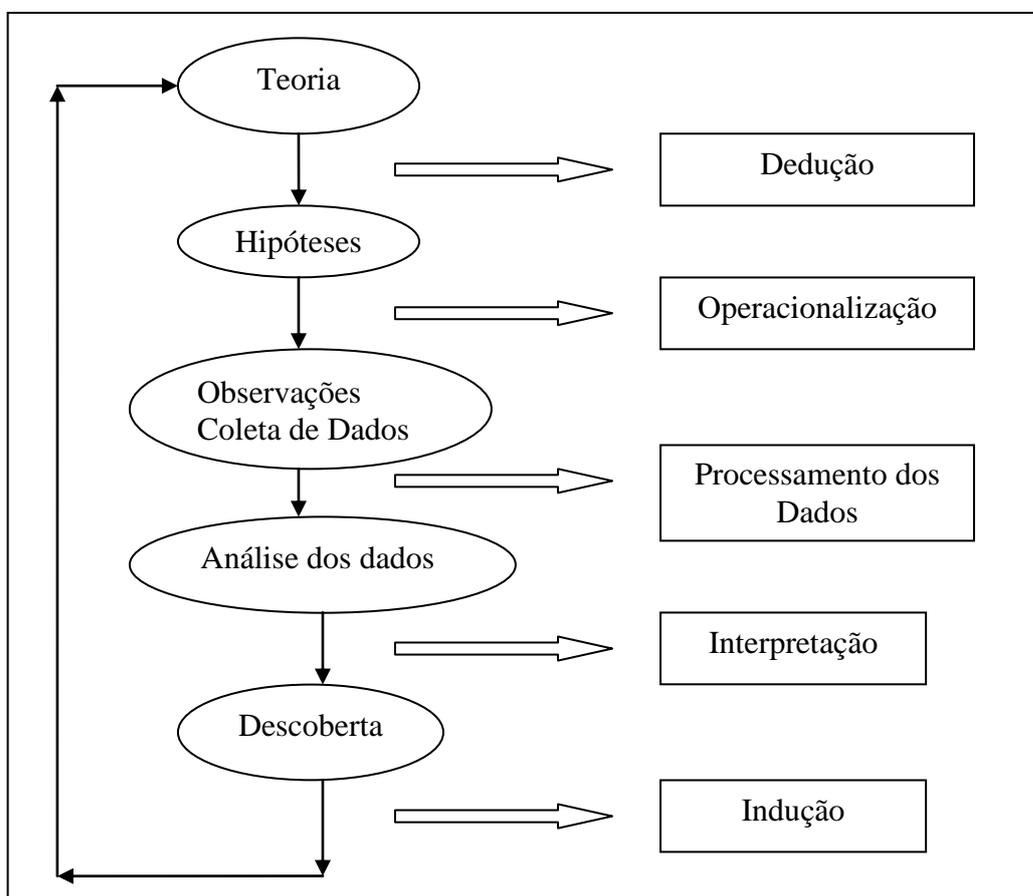


Figura 3.1: Fases de um Projeto de Pesquisa

Fonte: Adaptado de Bryman (1989)

A figura 3.1 demonstra que a teoria implica uma tentativa de formular uma explicação a respeito da realidade. A partir dessa teoria, uma hipótese (ou hipóteses) é (são) formulada(s) e testada(s). Essas hipóteses não somente permitem um teste da teoria em

questão, mas o resultado dos testes, independente se a descoberta se sustenta ou não, alimenta nosso estoque de conhecimento a respeito do fenômeno que está sendo estudado.

É a geração de dados para testar uma hipótese que em muitos casos constitui o ponto crucial do processo de pesquisa quantitativa, refletindo a crença na coleta de dados sistemática na atividade científica.

A primeira preocupação é que as hipóteses contenham conceitos os quais necessitem ser medidos em ordem para as hipóteses serem sistematicamente testadas.

A segunda preocupação é a demonstração de causalidade, isto é, como as coisas vêm para ser da forma como são.

A terceira preocupação é a generalização, ou seja, buscar descobertas que possam ser generalizadas e restringir uma investigação específica.

Finalmente, a pesquisa quantitativa exhibe uma preocupação com a réplica. Isto significa que deveria ser possível a um investigador empregar os mesmos procedimentos usados em outro estudo para checar a validade da investigação inicial.

Na literatura foi possível identificar dois tipos de orientação: a Compreensiva e a Crítica. Segundo Habermas apud Thiollent (1981), a orientação compreensiva não corresponde a um interesse técnico e sim a um interesse com a prática social ou histórica. As teorias compreensivas não são construídas de modo dedutivo e sim baseadas na interpretação ou na captação dos sentidos dos textos ou discursos, não se preocupando com a quantificação e as regularidades observáveis e sim com o significado da ação. Dentro do campo de estudo das organizações é especialmente válida do ponto de vista sociológico e histórico.

As orientações críticas, conforme descrito por Thiollent (1981), são as orientações metodológicas, teóricas ou filosóficas. A característica comum a elas consiste em oferecer perspectivas diferentes das precedentes e que correspondam a um interesse na mudança, na transformação da realidade existente. Portanto, a postura crítica tem a ver com o controle do processo de investigação e pode ser direcionada contra concepções imediatistas.

Em termos de metodologia, o presente trabalho utilizará procedimentos com a característica de relacionar os dispositivos de investigação com a realidade observada. Esses procedimentos são: observação da realidade, levantamento de dados, técnicas de coleta, experimentos.

É importante observar que em qualquer tipo de organização social, tal como a organização do trabalho, nem todos os fenômenos podem ser vistos ou observados, mas podem ser captados por meio de informações indiretas, a partir de indicadores como, por exemplo, o índice demonstrando baixa produtividade e indicando sintomas do clima

organizacional. A obtenção de dados é um processo entre observador e realidade observada, cujas principais fontes, segundo Thiollent (1981) são:

- Informação qualitativa a ser processada por técnicas de documentação ou de análise de conteúdo;
- Informação relativa aos problemas técnicos e sociais enfrentados pela organização. É obtida com observação direta através de cronometragem, estudos de movimentos, questionários, etc;
- Informação viva detida por indivíduos nos diversos níveis hierárquicos é obtida por técnicas de interrogação: entrevistas ou questionários ou por técnicas participativas como dinâmica de grupo, pesquisa-ação, etc;
- Informação viva relacionada com afetividade e qualidade das relações interpessoais. É tratada por técnicas psicossociológicas de aplicação individual: testes e entrevistas ou coletivas como dinâmica de grupo.

Técnicas de pesquisa	Campos de aplicação	Objetivos
Observação direta: cronometragem filmagem de movimentos.	Engenharia Industrial e organização do trabalho.	Medição de tempo e movimentos dos trabalhadores.
Psicológicas: entrevistas, questionários, testes individuais.	Psicologia Industrial e estudos de “Relações Humanas”	Seleção de pessoal, atenuação de atritos, etc.
Dinâmica de grupo	Psicossociologia das organizações, “Relações Humanas” e “Desenvolvimento Organizacional”	Sensibilização dos problemas do grupo, flexibilização das relações hierárquicas, mudanças controladas.
Pesquisa-ação	Desenvolvimento organizacional, Sociotécnica, Análise de Sistemas, Comunicação Social e Política.	Resolução de problemas de organização e de comunicação com participação do pessoal envolvido.

Quadro 3.1: Quadro Sintético das Técnicas de Pesquisa

Fonte: Adaptado de Thiollent (1981)

O quadro 3.1 relaciona as principais técnicas de pesquisa, seus campos de aplicação e os objetivos a serem alcançados, conforme detalhamento a seguir:

Com relação ao uso das técnicas de pesquisa, é necessário distinguir dois contextos:

- a) Uso das técnicas de pesquisa empírica no contexto organizacional ou rotinas administrativas, tais como: selecionar pessoal, acompanhar seus problemas.
- b) Uso das técnicas com aplicação mais criteriosa e sofisticada, no contexto de investigação com objetivos científicos definidos.

Em relação ao uso de técnicas de entrevistas, questionários e testes individuais desenvolvem-se tendências, e, nesse caso, são recomendáveis métodos de natureza mais ativa e mais coletiva.

Os métodos mais ativos favorecem a participação das pessoas na solução dos problemas e não se limitam a aspectos emitidos através de estímulos ou perguntas. São técnicas coletivas, pois privilegiam grupos ao invés do indivíduo isolado. Nesse caso, podem ser citadas as técnicas de dinâmica de grupos e a pesquisa-ação.

As técnicas de dinâmica de grupo são aplicadas no contexto das “Relações Humanas” e do “Desenvolvimento Organizacional” e aplicadas por psicólogos para modificação de atitudes, comportamento e afetividade das pessoas dentro da organização.

A pesquisa-ação procura estabelecer uma forma de cooperação entre pesquisadores e usuários para solucionar problemas juntos, tanto de ordem social, comunicação, organizacional ou técnica. É utilizada no desenvolvimento organizacional como uma maneira de substituir o trabalho subdividido característico das linhas de montagem e criar grupos semi-autônomos, reduzindo o isolamento dos indivíduos e direcionando à relação mais coletiva.

3.2.1 Abordagem Qualitativa e Quantitativa

Há duas abordagens mais utilizadas na pesquisa científica segundo Creswell (1994): a qualitativa e a quantitativa.

A abordagem qualitativa difere da quantitativa, pois não utiliza instrumentos estatísticos como base do processo de análise e segundo Gressler (2004) é utilizada quando se busca descrever a complexidade de determinado problema, não envolvendo manipulação de variáveis e estudos experimentais. Busca levar em consideração todos os componentes de uma situação em suas interações e influências recíprocas, numa visão holística dos fenômenos.

A preocupação é com a descrição e apresentação da realidade tal como é em sua essência, sem o propósito de induzir informações substanciais nela. Reúne informações sobre os fenômenos investigados com o uso de entrevistas abertas e não direcionais, depoimentos, auto-avaliação, histórias de vida, análise de discurso, estudos de caso.

Ainda segundo Gressler (2004), a abordagem quantitativa caracteriza-se pela formulação de hipóteses, definições operacionais das variáveis, quantificação nas modalidades de coleta de dados e informações utilizando tratamentos estatísticos. Amplamente utilizada, segundo esse autor, a abordagem quantitativa tem como princípio, a intenção de garantir a precisão dos resultados e evitar distorções de análise e interpretação.

O modelo quantitativo, segundo o mesmo autor, estabelece hipóteses, com relação entre causa e efeito e apóia suas conclusões em dados estatísticos, comprovação e testes.

Para se comparar a pesquisa quantitativa com a maioria das pesquisas qualitativas serão utilizadas sete características, conforme descrito por Bryman (1989):

Primeira: Enquanto na pesquisa qualitativa a ênfase dos pesquisadores é focada na interpretação, na pesquisa quantitativa pesquisadores tipicamente estabelecem os parâmetros de interesse e de importância para eles.

Segunda: Estudos qualitativos tendem a dar maior atenção ao contexto, se comparados aos estudos quantitativos. Em estudo de uma organização, pesquisadores quantitativos provavelmente coletam um número de variáveis abstratas que representam uma amostragem da organização e, como resultado não obtém um sentimento daquela organização ou como aquelas variáveis se ajustam com outros aspectos de seu funcionamento.

Terceira: Pesquisadores qualitativos tendem a tratar melhor com aspectos processuais reais da organização enquanto que, frequentemente, a pesquisa quantitativa explora análises estáticas de como as variáveis se relacionam.

Quarta: Enquanto a pesquisa qualitativa utiliza a abordagem estruturada livremente para coleta de dados, a pesquisa quantitativa requer a rigorosa preparação da estrutura com os quais os dados serão coletados. Nesse caso, é rara a oportunidade de mudar a direção da pesquisa, pois a estrutura determina o curso dos eventos. Dessa forma, os limites do que pode ser encontrado são determinados no início.

Quinta: Pesquisa quantitativa tende a utilizar uma única origem de dados, enquanto a pesquisa qualitativa fornece a possibilidade de utilizar material adicional para obter um número de benefícios como a checagem cruzada de informação recolhidas de origens diferentes.

Sexta: Pesquisa quantitativa tende a apresentar a realidade organizacional como uma amálgama inerte de fatos, esperando ser desvendada por um pesquisador. Em contraste, a pesquisa qualitativa concebe a realidade da organização como algo composto de pessoas em atividade.

Sétima: A proximidade do pesquisador qualitativo de um fenômeno organizacional contrasta com a maior distância entre pesquisador quantitativo e objeto de estudo.

O quadro 3.2, baseado em Bryman (1989), resume o exposto acima.

Pesquisa Qualitativa	Pesquisa Quantitativa
1- Ênfase na interpretação.	1- Uso de parâmetros de interesse e importância para os pesquisadores
2- Atenção ao Contexto.	2- Menor atenção ao contexto.
3- Lida com a realidade dos aspectos Processuais da Organização.	3- Análises estáticas de como as variáveis se relacionam.
4-Abordagem livre para coleta de dados empregados.	4- Requer preparação rigorosa da estrutura com os quais os dados serão coletados.
5- Uso de várias fontes de dados.	5-Única origem de dados
6-Concebem a realidade organizacional como algo composto de pessoas em atividade	6- Apresentam uma realidade organizacional como um amálgama inerte de fatos.
7-Pesquisadores próximos aos fenômenos organizacionais	7- Pesquisadores distantes do objeto.

Quadro 3.2: Diferenças entre pesquisa Quantitativa e Qualitativa

Fonte: Adaptado de Bryman (1989)

Na análise do quadro 3.2, segundo Creswell (1994), pode haver a combinação das duas abordagens na mesma pesquisa para objetivos diferentes. Isso pode ser feito de 3 formas:

O primeiro modelo é chamado de projeto duas fases, no qual o pesquisador sugere conduzir a fase qualitativa do estudo e uma fase quantitativa para o estudo.

O segundo modelo é chamado de projeto dominante e menos dominante. O pesquisador apresenta o estudo dentro de um único paradigma dominante com um pequeno componente do estudo global desenhado para um paradigma alternativo. Alternativamente, poderia empregar

em uma observação qualitativa com um limitado número de informantes, seguida por uma pesquisa quantitativa de uma amostra da população.

O terceiro modelo é o projeto de metodologias misturadas, em que o pesquisador poderia misturar aspectos do paradigma quantitativo e qualitativo para muitos ou todos os passos metodológicos do projeto. As vantagens estão relacionadas ao aumento da complexidade dada ao projeto e à utilização das vantagens dos dois paradigmas, quantitativo e qualitativo.

3.2.2 Os Principais Métodos de Pesquisa Utilizados em Engenharia de Produção

Nessa seção são apresentados os principais métodos de pesquisa utilizados em Engenharia de Produção.

A - Método de Pesquisa *Survey*

A pesquisa *Survey* pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, normalmente um questionário. (FREITAS *et al.*, 2.000).

Segundo o mesmo autor, as principais características do método de pesquisa *survey* podem ser citadas: interesse em produzir descrições quantitativas de uma população e fazer uso de um instrumento predefinido. Ainda, segundo os mesmos autores, *survey* é apropriada como método de pesquisa quando:

- Deseja-se responder questões do tipo “o quê?”, “por quê?”, “como?”, e “quanto?”, ou seja, quando o foco de interesse é sobre “o que está acontecendo” ou “como e por que isso está acontecendo”;
- Não se tem interesse, ou não é possível controlar as variáveis dependentes e independentes;
- O ambiente natural é a melhor situação para estudar o fenômeno de interesse;
- O objeto de interesse ocorre no presente ou no passado recente.

De acordo com Forza (2002), a pesquisa *survey* pode ser:

1. Exploratória: acontece durante os primeiros estágios de pesquisa de um fenômeno, quando o objetivo é obter uma percepção inicial em um tópico e prover a base para pesquisas mais profundas.

2. Confirmatória (ou explicativa, ou teste de teoria): pesquisa exploratória tem lugar quando o conhecimento de um fenômeno tem sido articulado de uma forma teórica, utilizando conceitos bem definidos, modelos e proposições. Nesse caso, a coleta de dados é realizada com o objetivo específico de testar a adequação dos conceitos desenvolvidos em relação ao fenômeno, a hipótese de vínculos entre os conceitos, e o limite de validade dos modelos. Do mesmo modo, todas as fontes de erros devem ser consideradas com cuidado.
3. Descritiva: destina-se a compreender a relevância de determinado fenômeno e descrever sua distribuição em uma população.

Seu principal objetivo não é o desenvolvimento de teoria, mesmo pensando descrever os fatos que podem fornecer dicas úteis, tanto para construção quanto ao refinamento da teoria.

Segundo Freitas *et al.* (2000), o método *survey* em relação ao número de momentos ou pontos em que os dados são coletados, a pesquisa pode ter um corte:

- Longitudinal: a coleta de dados ocorre ao longo do tempo e busca estudar a evolução ou mudanças de variáveis ou a relação entre elas.
- Transversal: a coleta de dados ocorre em um só momento e procura (ou objetiva) descrever e analisar uma ou mais variáveis em um dado momento.

Os instrumentos utilizados para coleta de dados na realização da *survey*, segundo Forza (2002), são questionários pelo correio, telefonemas, entrevistas pessoais, a respeito dos mesmos ou a respeito da unidade social a que eles pertencem.

B- Método de Pesquisa-Ação

Para Coughlan e Coughlan (2002), pesquisa-ação é um termo genérico, que abrange as formas de pesquisas orientadas para ação, e indica a diversidade na teoria e prática, proporcionando assim uma ampla escolha de ações potenciais de pesquisadores como o que poderia ser adequado para a sua questão de pesquisa. Os resultados são ambos, uma ação e uma pesquisa, que ao contrário da ciência positivista tradicional, visa à criação de conhecimento.

Segundo os mesmos autores, pesquisa-ação é adequada quando a pesquisa descreve uma série de desdobramento de ações ao longo do tempo em um determinado grupo, comunidade ou organização, buscando compreender como um membro de um grupo, e por

que sua ação pode mudar ou melhorar o funcionamento de alguns aspectos de um sistema, além de entender o processo de mudança ou melhoria, a fim de aprender com ele.

Nesse caso, pode-se de forma resumida, observar que a pesquisa ocorre de forma simultânea à ação, é participativa, e é uma sequência de eventos e abordagens para resolver um problema.

Conforme descrito por Thiollent (2009), a pesquisa-ação pretende ser um tipo de diálogo que favorece a participação dos trabalhadores e executivos na resolução dos problemas. De acordo com o mesmo autor, considerando-se a impossibilidade de não interferência do dispositivo de pesquisa no objeto observado, a pesquisa-ação opta por uma concepção oposta, o dispositivo de pesquisa interfere no objeto investigado e este passa a colaborar com a própria investigação associada à ação. A simples presença de pesquisadores dentro de uma organização traz consigo alterações (efeito *Hawthorne*), fazendo com que métodos experimentais comuns, válidos em laboratórios se tornem inadequados nas organizações.

Nesse caso, a pesquisa-ação passa a ser uma alternativa, com o princípio de intervir na organização. Pesquisadores e membros dessa organização colaboram na definição do problema, na busca de soluções e no aprofundamento do conhecimento científico disponível. A pesquisa-ação é acompanhada de práticas pedagógicas para treinamento e difusão do conhecimento.

Segundo Thiollent (2009), a pesquisa-ação torna-se possível e eticamente sustentável quando estão reunidas as seguintes condições:

- a) A iniciativa de pesquisa parte de uma demanda de pessoas ou grupos que não ocupam as posições de topo de poder;
- b) Os objetivos são definidos com autonomia dos autores e com mínima interferência de membros da estrutura formal;
- c) Todos os grupos sociais implicados no problema escolhido como assunto da pesquisa são chamados para participar do projeto e de sua execução;
- d) Todos os grupos têm liberdade de expressão. Medidas são tomadas para evitar censura ou represálias;
- e) Todos os grupos são mantidos informados do desenrolar da pesquisa;
- f) As possíveis ações decorrentes da pesquisa são negociadas entre os proponentes e os membros da estrutura formal;
- g) Em geral, as equipes internas que promovem a pesquisa são auxiliadas por consultores ou pesquisadores externos.

As principais características da pesquisa-ação, segundo Coughlan e Coughlan (2002), são:

- Pesquisadores não são somente observadores e tomam parte do trabalho;
- Pesquisa-ação envolve duas metas: resolver o problema e contribuir para a Ciência;
- Pesquisa-ação é interativa e necessita cooperação entre cliente e pesquisador;
- Pesquisa-ação visa desenvolver um entendimento total durante o projeto e reconhece a complexidade;
- Pesquisa-ação diz respeito fundamentalmente a mudanças: aplicável para o entendimento, planejamento e implementação de mudanças nas organizações;
- Pesquisa-ação necessita de um entendimento da estrutura ética: o foco é em como o pesquisador trabalha com membros da organização;
- Pesquisa-ação pode incluir todos os tipos de métodos de coleta de dados: abordagem qualitativa e quantitativa tal como entrevistas e *survey*;
- Pesquisa-ação exige uma compreensão prévia do ambiente corporativo;
- Pesquisa-ação deve ser conduzida em tempo real, embora a retrospectiva seja também aceitável. É um estudo de caso ao vivo a ser escrito como ele se desenrola;
- O paradigma da pesquisa-ação necessita de seu próprio critério de qualidade.

C- Modelagem e Simulação

Segundo Berends & Romme (1999), a simulação como uma ferramenta de pesquisa social é definida como a construção e manipulação de um modelo operacional, que é uma representação física ou simbólica de todos ou de alguns aspectos de um processo social ou psicológico.

A simulação leva a construir um modelo de um indivíduo ou grupo e em processo de experimentação, manipulando as variáveis e suas inter-relações dentro do modelo. Os autores distinguem dois tipos e aplicações:

- Física: implica experimentos com objetos reais, modelos de algum subconjunto da realidade tal como aviões ou navios.
- Matemática: relações de sistemas são expressas em fórmulas matemáticas, que podem ser feitas de duas maneiras: analíticas ou numéricas.

Apesar de a simulação permitir experimentar estudar processos que da maneira natural seriam proibitivos a pessoas reais, sistemas e organizações, são ainda raramente utilizados por pesquisadores de gestão.

O modelo quantitativo tem sido a base da maioria das pesquisas iniciais em operações. Rotulada como pesquisa operacional na Europa, foi também a base de consultoria inicial de gestão e pesquisa de operações nos Estados Unidos (BERTRAND & FRANSOO, 2002). Ainda segundo Bertrand & Fransoo (2002), inicialmente a modelagem quantitativa na pesquisa operacional foi orientada para resolver problemas da vida real em gestão de operações, em lugar de desenvolver conhecimento científico.

Os autores ainda citam algumas características referentes a essa metodologia:

- Gestão de Operações não pretende ser modelo científico de problemas de gestão da vida real, no sentido de que os modelos poderiam ser usados para explicar ou prever comportamentos ou desempenhos dos processos operacionais da vida real. Os modelos são parciais, porque todos os aspectos que não foram relatados no método ou técnica utilizada foram excluídos, numa suposição implícita que esses aspectos não afetariam a eficácia da solução do problema.
- Uma importante deficiência é que os efeitos do fator humano no desempenho do processo operacional são negligenciados. Como resultado, implementando a solução desses problemas baseados em modelos, torna-se entediante e, frequentemente, apresenta falhas.
- Até o presente momento, pesquisa em gestão de operações não tem obtido muito sucesso no desenvolvimento de modelos científicos, exploratórios ou preditivos de processos operacionais, que são modelos utilizados para explicar ou prever resultados ou desempenhos de um processo como uma função das características do processo, estado do processo e entradas para o processo.
- A metodologia de pesquisa em operações tem sido desenvolvida, principalmente, para lidar com a técnica de modelagem orientada a casos de problemas da vida real e implementação de soluções derivadas do modelo.
- Estudos de pesquisa operacional são ricos em termos de modelagem de vários aspectos e detalhes considerados relevantes para o problema em questão, mas somente na opinião da equipe composta de proprietários do problema e pesquisadores.
- Pesquisa operacional em geral falha na validade dos construtos.

- Pesquisa operacional pode ser vista como uma extensão direta da abordagem da administração científica para resolver problemas do processo operacional. A extensão que a pesquisa operacional permite é o conceito de trabalho em equipes multidisciplinares, em estreita cooperação e comunicação com o proprietário do problema.

Como esse método de pesquisa tanto de modelagem quanto de simulação são abordagens quantitativas, relacionados aos experimentos controlados, modelagens matemáticas e simulações computacionais, no trabalho é evidente que uma abordagem qualitativa torna esse método ineficaz.

D- Estudo de Caso

Conforme definido por Leonard-Barton (1990), um estudo de caso é uma história de um fenômeno passado ou atual, elaborado a partir de múltiplas fontes de evidência. Pode incluir dados de observação direta e entrevistas sistemáticas, bem como arquivos públicos e privados. Qualquer fato relevante para o fluxo de eventos que descreve o fenômeno é um dado potencial de um estudo de caso, uma vez que o contexto é importante.

Estudo de caso tem sido reconhecido particularmente bom para responder perguntas como e por que, segundo Yin (2009). Tais questões podem conduzir a dois objetivos: testar a teoria e mais importante ao desenvolvimento da teoria.

Conforme Voss *et al.* (2002), os três pontos fortes do estudo de caso são:

- a) O fenômeno pode ser estudado em seu ambiente natural, e a teoria é gerada a partir do conhecimento adquirido através observação da prática atual;
- b) O método de estudo de caso permite responder as questões de “por que”, “o quê” e “como”, com o entendimento completo da natureza e da complexidade do fenômeno;
- c) O método é indicado, a princípio, para investigações exploratórias cujas variáveis ainda são desconhecidas e o fenômeno não totalmente entendido.

De acordo com o mesmo autor, é possível usar diferentes casos para a mesma firma a fim de estudar diferentes assuntos ou pesquisar o mesmo assunto na variedade de contextos na mesma empresa.

O problema é que existem fraquezas e limitações conforme Yin (2009), as principais preocupações quando se utiliza o estudo de caso são:

- a) Falta de rigor no estudo de caso. Muitas vezes, o investigador tem permitido que evidências ambíguas ou visões tendenciosas influenciem na direção dos resultados;
- b) O estudo de caso fornece pouca possibilidade para generalização científica;
- c) Ele leva muito tempo para ser concluído e resulta em uma quantidade muito grande de documentos.

De acordo com Voss *et al.* (2002), o estudo de caso único tem limitações. A primeira é o limite para generalização das conclusões, modelos ou teoria desenvolvida de um único estudo de caso. A segunda é a falta de julgamento de um único evento, e o exagero dos dados disponíveis.

Esses riscos existem em todos os estudos de casos, mas são ligeiramente menores quando os eventos e dados são comparados entre vários casos, uma vez que estes podem reduzir a profundidade do estudo, quando os recursos são limitados, mas podem aumentar a validade externa e proteger contra o viés do observador. O estudo de caso com múltiplos casos é utilizado, principalmente, quando há um modelo que se pretende testar.

De acordo com Yin (2009), os estudos de caso utilizando apenas uma origem são justificáveis em certas condições:

1. Onde o caso representa um teste crítico de uma teoria existente;
2. Quando o caso é raro ou evento único;
3. Quando o caso serve a um propósito revelador.

Os estudos de caso único, segundo o mesmo autor, podem envolver mais de uma unidade de análise, abrangendo vários níveis dentro do mesmo estudo, e é chamado de encaixado ou embutido. Pode também ser de natureza global, abrangendo todos os elementos do caso como um todo.

O estudo de caso de natureza global é vantajoso, quando as subunidades lógicas não podem ser identificadas e a teoria relevante sobre o estudo de caso é de natureza global.

O estudo de caso, segundo Voss (2002), pode utilizar dados de arquivo ou históricos e é chamado de retrospectivo ou longitudinal, sendo possível identificar a relação clara entre causa e efeito e verificar as ações de sucesso ou fracasso, com o passar do tempo.

3.3 Métodos utilizados no presente trabalho

Após uma visão geral, é possível identificar os pontos mais fortes e os mais fracos de cada método. A escolha dos métodos para esse trabalho recaiu em uma abordagem

qualitativa com um método de pesquisa estudo de caso baseado em caso único e uma análise teórico–conceitual. O motivo da escolha deu-se pela grande proximidade do pesquisador com a empresa objeto do estudo de caso, havendo a necessidade de minimizar a influência do investigador.

Por tratar-se de um estudo de caso único, fica enfatizado que não será possível a generalização, por não ser uma amostra representativa. A busca da teoria relacionada ao trabalho dar-se-á através de uma revisão bibliográfica, visando a uma melhor compreensão do assunto, relacionando com o objeto do estudo de caso e, assim, verificar se é um problema específico ou mais abrangente, além de sugerir propostas de melhoria, devidamente embasadas na teoria.

O autor dessa dissertação utilizará entrevistas não estruturadas para se obter uma visão dos problemas, elencar as possíveis soluções, avaliar os indicadores atualmente utilizados e definir novos indicadores condizentes com a proposta.

Capítulo 4 - Estudo de Caso: A Situação Inicial da Empresa Objeto de Estudo

Nesse capítulo será feita uma descrição do histórico da empresa do estudo de caso, o mercado em que está inserida, o processo de fabricação detalhado em todas as etapas através de um fluxo de processo produtivo, o sistema de planejamento e controle de produção e os indicadores de desempenho utilizados para monitorar o processo. Na sequência, há um diagnóstico das dificuldades e problemas encontrados na empresa objeto do estudo de caso. As dificuldades e problemas estão relacionados à falta de capital de giro, dificuldades de crédito, quantidades mínimas para aquisição de matérias-primas, o lote mínimo de produção e a respectiva capacidade de produção, a forma como a empresa está organizada em termos de sistema de produção e o sequenciamento da produção em função do tempo de preparação. Após isso, serão apresentadas as causas prováveis dos problemas relacionados: a falta de planejamento estratégico e a falta de uma previsão de vendas.

4.1 Visão Geral da Empresa

4.1.1 Considerações Iniciais

A empresa estudada atua no ramo de cosméticos e iniciou sua produção há mais de dezessete anos pela iniciativa de pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos, onde um casal de doutores em Química e um sócio iniciaram a produção de uma linha de produtos para cabelo em uma chácara próxima a São Carlos.

Alguns meses depois, pelas dificuldades iniciais, o sócio empreendedor deixou a sociedade e os dois doutores tiveram que buscar um novo lugar para continuarem a produção.

Nessa época, o Centro de Desenvolvimento das Indústrias Nascentes CEDIN abriu as portas para o casal de empreendedores e, em função de conjecturas, as empresas conforme cresciam deixavam o prédio. A impossibilidade da entrada de novos empreendimentos propiciou o crescimento da empresa dentro do próprio prédio, ocupando as salas vazias e permitindo aos empreendedores ficarem mais tempo sem a necessidade de buscar um local maior.

Passados praticamente dez anos, não houve como continuar no prédio do CEDIN. Os proprietários alugaram um prédio nas proximidades, onde a empresa se encontra há quase sete anos. Tiveram, posteriormente, que alugar outro barracão para atender às necessidades de depósito de embalagens para atender à produção.

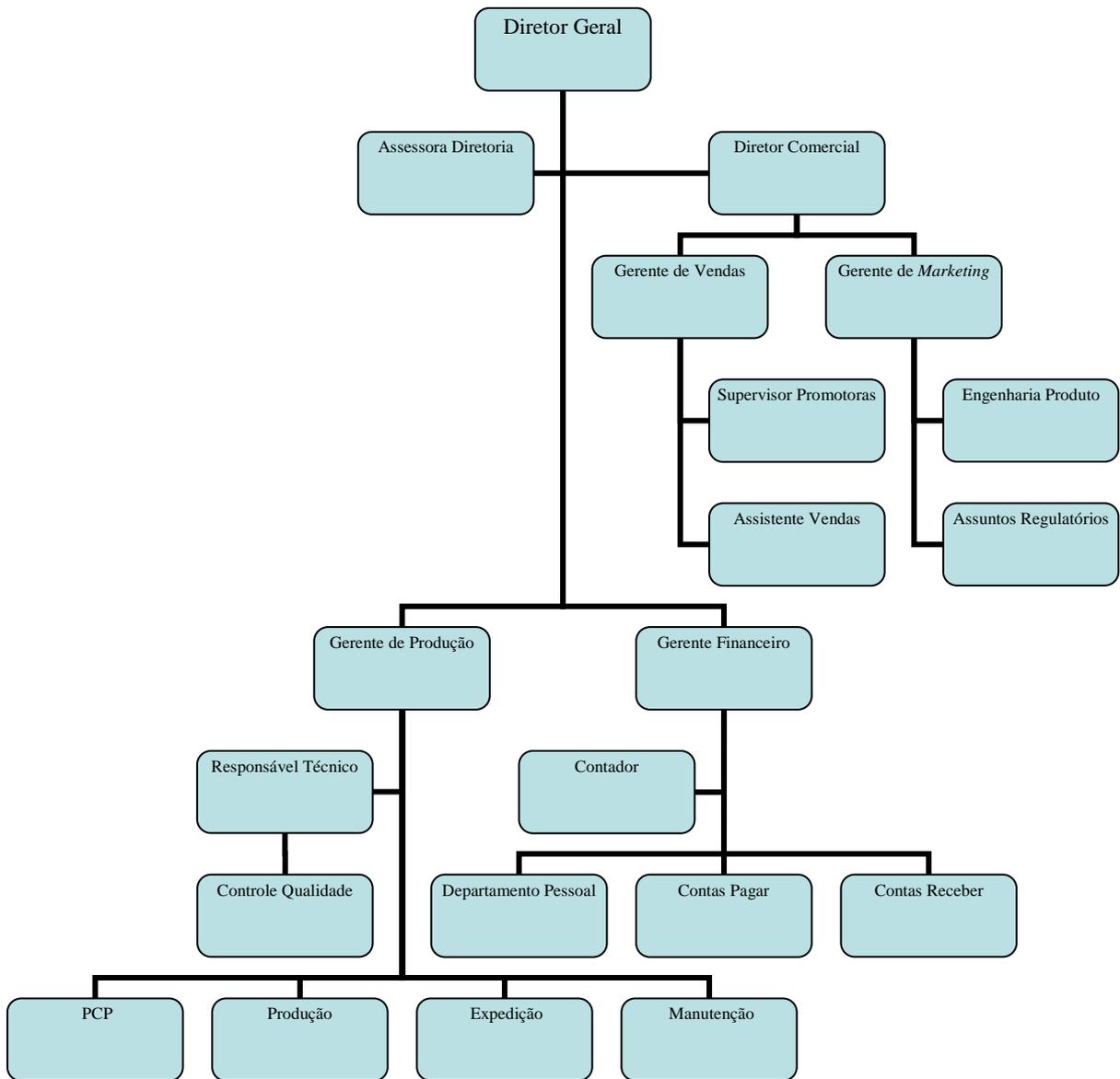


Figura 4.1 Estrutura Organizacional – Organograma

A figura 4.1 apresenta a estrutura organizacional da empresa estudo de caso. A estrutura organizacional da empresa é composta por um Diretor Geral e um Diretor Comercial que representam a alta direção, com uma assessora como suporte aos diretores. O Diretor Geral é representado pelo proprietário, e o Diretor Comercial apoiado pelos Gerentes de Vendas e de *Marketing*. Subordinados ao Diretor Geral se encontram o departamento Financeiro e de Produção.

A gerência de produção tem como subordinados o PCP, a produção, a expedição e a manutenção e tem como *staff* o responsável técnico que responde pelos procedimentos internos e de qualidade. Ligado a gerência financeira existe um contador como assessor e ligado hierarquicamente à gerência financeira, temos: o departamento pessoal, contas a pagar e contas a receber.

Atualmente a empresa conta com 140 funcionários, praticamente a metade é formada de promotoras que atendem em lojas distribuídas em grandes centros de todo o Brasil.

A linha de produtos é dividida em Comercial e Profissional: a primeira é vendida em lojas, supermercados, drogarias e perfumarias e a segunda é vendida exclusivamente em salões de cabeleireiros, onde é utilizada em frascos maiores durante os tratamentos.

A empresa do estudo de caso tem 180 produtos diferentes em sua expedição, e vai desde um simples xampu até um equipamento sofisticado para aplicação de nano partículas de queratina e finalização com luz, cujo comprimento de onda fecha a escama do cabelo, retendo as partículas de queratina, além de sistemas de alisamento, utilizando a luz como catalisador/ativador.

4.1.2 O Mercado onde a empresa está inserida

O mercado de cosméticos é extremamente competitivo e dominado por empresas multinacionais, cujas matrizes desenvolvem produtos e suas filiais produzem em volumes de produção elevados, com máquinas ou linhas de produção totalmente dedicadas e com um custo muito baixo.

Para uma empresa nacional de pequeno e médio porte entrar nesse mercado e se manter, faz com que atue em nichos de mercado e tenha que recorrer a inovações ou a modificações de produto em sua linha com uma rapidez muito maior que uma grande empresa multinacional. A novidade em termos de produto faz com que representantes e vendedores visitem os clientes para divulgar as novidades e com isto ocorram as vendas também na linha tradicional.

A novidade no mercado leva o consumidor a experimentar, mesmo tendo que pagar um preço mais alto para ter um produto diferenciado em primeira mão. Para se ter uma ideia da força que um produto novo e produzido em pequena escala tem no mercado, mesmo

para uma marca pouco conhecida, o produto chega a custar até quatro vezes mais que um produto de uma empresa de alto volume.

Outro forte canal de distribuição são os cabeleireiros, que utilizando os produtos em frascos com volume de 1.000 mililitros até 36000 mililitros, o que diminui o impacto do custo da embalagem no custo final, oferecem os mesmos produtos em embalagens menores para serem utilizados pelos clientes finais. O argumento direto de um profissional, aliado a um preço incorporado ao tratamento que a cliente estava fazendo, faz com que a venda seja realizada.

A dinâmica de estar sempre apresentando novidades no mercado pode trazer consequências caso o novo produto não seja bem recebido e todo investimento feito como compra de embalagens, tampas e rótulos não terá um grande giro, ocasionando um impacto no capital de giro da empresa, principalmente se for um produto caro, como um equipamento para alisamento ou nano queratina.

4.1.3 O Processo de Fabricação da Empresa

O processo básico de fabricação consiste em pesar as matérias-primas de acordo com a formulação, adicioná-las em sequência pré-determinada em um tanque contendo água desmineralizada, provido de agitação para dissolvê-las. Em alguns casos, é necessário aquecer a água para poder dissolver convenientemente as matérias-primas.

Nessa fase, são utilizados seis tanques com capacidade máxima de 230 litros e um tanque com capacidade de produzir 500 litros. Dessa forma, o tamanho do lote é definido em função do tamanho do tanque, pois se for utilizado um tanque de 230 litros para se produzir 150 litros, além de haver perda em capacidade produtiva, também vai espirrar produto e gerar muita espuma durante o processo de agitação.

A fase de envase conta com dois equipamentos semelhantes onde o produto é bombeado para o tanque da máquina e bombas menores dosam o produto dentro dos frascos. Existe uma máquina menor com sistema de pistões utilizada para lotes menores ou frascos especiais e uma máquina para envase de sachês para divulgação.

Atualmente são produzidos oito lotes por dia em média, podendo se chegar até dez lotes, dependendo da complexidade do produto ou do processo de limpeza necessário para troca de produto.

Durante a operação de envase são utilizados frascos, que são rotulados em operação anterior, utilizando-se rótulos adesivos e máquinas semi-automáticas ou automáticas

ou sistema de forno para encolhimento de luva plástica gravada que é sobreposta ao frasco chamada de *sleeve*.

Na operação de envase também são colocadas tampas nos frascos. Um sistema de jato de tinta grava data de fabricação, lote, validade, máquina e horário e ao final da esteira o funcionário coloca os produtos na caixa de embarque.

Após a liberação do controle de qualidade, os produtos são transferidos para o depósito de expedição através de venda por se tratar de duas empresas diferentes: uma produz e outra vende e distribui.

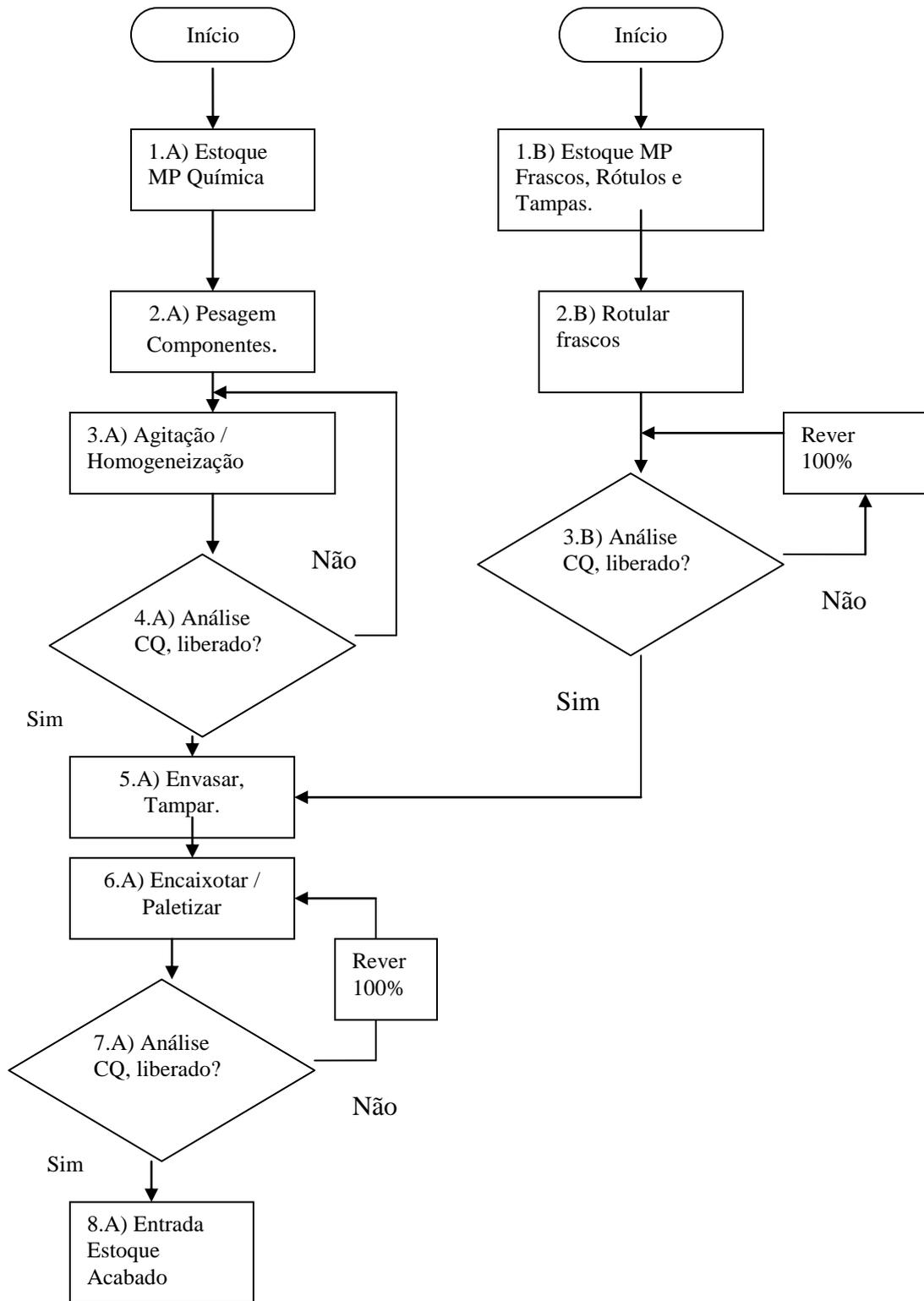


Figura 4.2: Fluxo do Processo Produtivo

A figura 4.2 ilustra o fluxo do processo produtivo; na etapa 1.A, as matérias-primas só entram para o estoque após análise físico-química e microbiológica, constando o referido laudo de análise com dados de lote, validade do fornecedor.

Na etapa 2.A, as matérias-primas são pesadas, segundo as quantidades da fórmula que compõe a ordem de produção.

Na etapa 3.A, as matérias-primas pesadas são colocadas no tanque com água, em quantidade e sequência definida na fórmula, onde são agitadas até que se tenha um produto homogêneo.

Na etapa 4.A, é coletada uma amostra e feita análise físico-químico do produto, liberando para envase se estiver aprovado ou corrigindo, se necessário.

Paralelamente, são realizadas outras etapas do processo, e na etapa 1.B no estoque só existem frascos, rótulos e tampas devidamente aprovados pelo controle de qualidade.

Na etapa 2.B, os rótulos são colocados nos frascos e tampas, se necessário.

Na etapa 3.B, uma amostra é coletada e se estiver dentro dos parâmetros de controle o lote é aprovado, caso contrário é feita uma seleção 100 % e nova avaliação. O lote de frascos e tampas, devidamente rotulados e aprovados é levado para linha de envase.

Na etapa 5.A, o produto é envasado em frascos, as tampas são colocadas e os mesmos recebem identificação de lote e validade.

Na etapa 6.A, os frascos, devidamente cheios de produto, tampados e identificados são acondicionados em caixas de papelão e posicionados em *pallets*.

Na etapa 7.A, são retiradas amostras para análise microbiológica, amostras de retenção e é feita uma amostragem para avaliar a conformidade do lote. Caso seja reprovado por microbiologia, o lote é descartado. Reprovações visuais fazem com que o lote seja revisado e os produtos que não estiverem conforme o especificado são retirados ou retrabalhados. O lote aprovado, após a devida entrada no sistema, é transferido para expedição através de nota fiscal de venda.

4.1.4 O Sistema de Planejamento e Controle de Produção na Empresa

A empresa objeto do estudo de caso possui duas plantas no mesmo terreno: uma produz; outra distribui e vende os produtos. Dessa forma, a segunda se caracteriza por ser um depósito e centro de distribuição, onde os pedidos são recebidos, separados e expedidos através de nota fiscal que automaticamente baixa os itens do estoque.

Diariamente são avaliadas as quantidades de produtos de cada item estocados e em função das vendas ocorridas em um período de tempo em torno de 3 dias é possível avaliar qual item ficará indisponível nos próximos dias, ou que já estão com valores de estoque disponível zerados ou negativos. Assim, a quantidade de produtos estocados menos os pedidos de vendas que já foram digitados e aguardam a liberação de crédito, já podem ser visualizados podendo se prever uma disponibilidade zero ou até negativa, caso as vendas sejam maiores que a quantidade em estoque. Caso as quantidades sejam insuficientes no estoque da distribuidora e não haja quantidade em estoque na empresa produtora, há necessidade de se produzir um lote para suprir as próximas vendas.

O processo acima descrito apresenta semelhanças com o descrito por Fernandes e Silva (2008), chamado de *Quick Response to Stock* (QRTS). A produção para estoque ocorre com base na previsão de demanda, até que o nível de algum produto acabado fique reduzido a ponto de ser necessária a rápida produção de um novo lote, antes que o estoque se esgote, e ocasione a falta do item e a diminuição do nível de serviço.

A forma de transferência da empresa produtora para distribuidora é através de um pedido de venda e o faturamento com uma nota fiscal, e impostos como IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) são recolhidos sobre um valor de produto mais baixo.

Após a avaliação dos produtos que serão produzidos no dia são distribuídos os trabalhos para as três áreas da produção: a manipulação, onde os produtos são elaborados, a rotulagem onde os frascos recebem os rótulos adesivos ou *sleeves* que indicam o produto que haverá no interior dos frascos, e o envase onde em função do produto é feito um sequenciamento prevendo o menor número de limpezas nos equipamentos.

Dessa forma, enquanto se preparam os produtos na manipulação e seus respectivos frascos são rotulados, os funcionários envasam produtos remanescentes do dia anterior como os xampus que são manipulados em um dia para serem envasados no dia seguinte para evitar a formação de espuma excessiva que pode influir no volume a ser envasado no frasco.

A compra de matéria-prima não é disparada automaticamente pelo sistema, pois ainda não há confiabilidade suficiente nas informações para gerarem uma solicitação de compras automática. Assim, é utilizado um controle de estoque de duas gavetas no almoxarifado da manipulação e no momento em que sobe a última barrica de um componente químico, a informação passada dispara a solicitação de compras, pois o prazo médio para recebimento é de 3 a 5 dias.

Para algumas matérias-primas importantes e mais demoradas (importadas por representantes que fracionam para venda) é necessário que a solicitação de compras ocorra no mesmo dia em que o lote pedido anteriormente é recebido. Dessa forma, enquanto se utiliza a matéria-prima recebida, transcorre o tempo para cotação, colocação de pedido de compra, fracionamento pelo fornecedor e transporte para a unidade produtiva.

Para frascos, tampas e rótulos cujo prazo de entrega varia entre 30 e 40 dias, a forma utilizada para solicitar a compra é monitorando os estoques com baixas diárias em uma planilha e solicitar a compra quando a quantidade em estoque atingir o ponto de pedido, que é calculado com a média diária de consumos dos três últimos meses multiplicada pelo tempo de reposição do fornecedor.

Assim, pode-se observar que necessidade de produtos acabados do estoque de expedição para planta produtora é puxada, porém a compra de matérias-primas e insumos segue as características de um MRP caseiro, sem utilizar a previsão de vendas ou planejamento mestre para gerações de necessidades de compra de matérias-primas previstas.

4.1.5 Os Indicadores de Desempenho

Os indicadores de desempenho da produção e expedição são tratados de forma geral.

A produtividade é obtida dividindo-se a produção em toneladas pela quantidade de horas mensais trabalhadas. O percentual de perdas de produto e embalagens é calculado com base na quantidade inicial comparada à quantidade final produzida da ordem de produção.

No caso da expedição, a falta máxima de produto nos pedidos é obtida comparando o valor teórico do pedido e o valor real faturado. O tempo que o pedido demora em ser expedido é calculado a partir da data de expedição comparada com a data em que o pedido entrou na empresa.

Esses indicadores foram definidos pela diretoria e aliadas às metas de faturamento.

4.2 Diagnóstico das Dificuldades e Problemas encontrados na Empresa

Nessa seção será apresentado um diagnóstico dos principais problemas enfrentados atualmente pela empresa. Isso será dividido de acordo com os seguintes itens:

- A Falta de Capital de Giro
- A Dificuldade de Crédito
- O Problema de Aquisição de Produtos
- O Problema de Capacidade e Lote de Produção
- A Forma de Organização das Plantas Produtivas
- O Problema no Sequenciamento da Produção
- A Falta de Planejamento Estratégico
- A Falta de Previsão de Vendas

4.2.1 A Falta de Capital de Giro

Quando um pedido de compra é colocado, esta se assumindo um compromisso de pagamento com os fornecedores pelos bens adquiridos e quando os produtos acabados são vendidos para os clientes recebem-se os pagamentos. Todavia, haverá uma diferença entre a data de pagamento para os fornecedores e a de recebimento dos clientes. Durante esse tempo é preciso ter uma reserva ou fundo suficiente para honrar os pagamentos, que é chamado de capital de giro. Os custos associados a ele são os juros pagos ao banco por empréstimos ou desconto de duplicatas ou custos de oportunidade de não investir em aplicações mais rentáveis.

Em uma situação de crescimento contínuo é necessário comprar com uma frequência maior ou em maior quantidade, provocando um desequilíbrio no caixa da empresa durante o período em que as mercadorias são pagas e se aguarda o recebimento dos valores devidos pelos clientes. Quanto maior a taxa de crescimento, maior a dificuldade para pagar os fornecedores, enquanto se aguarda o pagamento a ser feito pelos clientes.

Em situação oposta, em um período em que a demanda cai e a compra é feita com base em médias anteriores, o problema pode ser infinitamente maior, pois não há garantia da venda na mesma proporção em que a matéria-prima foi comprada e, nesse caso, com certeza tem-se que recorrer a empréstimos bancários para honrar os pagamentos, se não houver uma boa reserva de fundos.

Portanto, é notório que em fase de demanda em elevação ou em caso de redução de demanda haverá problemas no fluxo de caixa ou no capital de giro, que no mínimo deve comprometer investimentos ou planos para lançamento de produtos.

4.2.2 A Dificuldade de Crédito

Desde o último trimestre de 2008 quando apareceram os primeiros indícios da crise financeira, iniciada nos Estados Unidos com os financiamentos habitacionais, houve imediatamente uma redução no crédito e com isto uma elevação no *spread* bancário que encareceu as linhas de crédito existentes e aumentou a exigência por parte dos bancos em termos de garantias. Esse movimento afetou principalmente as pequenas e médias empresas que faziam uso desse tipo de recurso para financiar o seu crescimento, ou seja, para honrar seus compromissos na falta de capital de giro.

A redução da taxa de juros promovida pelo governo poderia ter um efeito maior se fosse acompanhada de uma menor burocracia na concessão de crédito para capital de giro.

Apesar da quantidade de dinheiro para capital de giro ser menor e o tempo que a empresa necessita desse dinheiro também ser menor, ele tem um custo maior por não oferecer tantas garantias. Se for feita uma relação com pessoas físicas, o custo do capital de giro é equivalente ao cheque especial oferecido pelos bancos ou crédito pessoal que possuem taxas maiores que as utilizadas na compra de veículos ou imóveis.

4.2.3 O Problema de Aquisição de Produtos

A dificuldade para aquisição de matérias-primas reside no fato de haver necessidade de comprar a quantidade mínima do fornecedor, sendo esta muitas vezes superior à necessidade da empresa, além do fato que muitos dos produtos adquiridos poderiam ter um custo unitário muitas vezes menor, se a quantidade comprada fosse maior.

Quando os produtos impressos são comprados, o custo unitário é inversamente proporcional à quantidade comprada; se compramos uma alta quantidade tem-se um custo unitário baixo, mas se é comprada uma pequena quantidade, tem-se um custo unitário elevado. O motivo principal é que as máquinas de impressão existentes têm um alto tempo para preparação e ajuste de cor e uma alta velocidade de impressão, elevando o tamanho do lote para amortizar o tempo gasto na preparação e no ajuste de cores. Outra dificuldade é o

custo relativo à compra, pois não se otimiza o frete e, às vezes, se recebe duas ou três vezes no mesmo dia, trazendo ônus desnecessário.

No caso específico da empresa estudada, é necessário programar muito bem as compras de rótulos do tipo *sleeve* e adesivos, agrupando os formatos iguais para poder obter uma redução no custo unitário ou não ter que adquirir produtos que permanecerão no estoque ao longo de vários meses em função da demanda ser muito baixa em relação à quantidade comprada.

A principal matéria-prima utilizada na empresa analisada tem um diferencial de sete por cento no custo, se a quantidade da embalagem for uma tonelada ao invés de 200 quilos. Apesar de a compra de uma tonelada ser economicamente interessante, pois o consumo médio mês supera as duas toneladas e ser necessária uma análise microbiológica a cada lote recebido, depara-se com o problema de dificuldade de manuseio e local para estocagem, além do acesso pelas portas que impede a compra nessa quantidade.

Outro agravante é o custo de transporte, pois a cada coleta é cobrado um valor fixo, acrescido o custo do frete aliado ao volume e peso. Portanto, com o recebimento, no mesmo dia, de três matérias-primas de fornecedores diferentes, com certeza haverá necessidade de pagar três coletas, encarecendo o custo unitário do produto adquirido.

O custo para colocação de pedido também afeta o custo unitário, pois existe uma série de tarefas desde a detecção da necessidade, geração da solicitação de compras, pedido de compras e sua aprovação, e todas as transações para arranjo da entrega, pagamento do fornecedor, custos para manter todas essas informações disponíveis, que representam custo para empresa.

As matérias-primas químicas utilizadas também têm um prazo de validade que normalmente é de 24 meses, mas algumas delas são importadas por distribuidores e representantes, cuja importação demora de dois a três meses, incluindo tempo de transporte, desembaraço e entrega na empresa. Portanto, essas matérias-primas chegam com pelo menos seis meses de seu prazo de validade consumido em transporte e armazenagem, que aliado à quantidade mínima de compra necessitará de um controle rigoroso ou acabará vencendo a validade no estoque.

Algumas matérias-primas são produtos de origem vegetal com sazonalidade de fornecimento: no período de safra existe abundância de produto, mas no período de entre safra há falta do produto. Um exemplo são os óleos derivados de sementes como buriti e seus derivados, que normalmente faltam no final do ano em função da entre safra.

4.2.4 O Problema de Capacidade e o Lote de Produção

A empresa estudada tem seis tanques com capacidade de 230 litros e um com capacidade de 500 litros, além de ter dois tanques chamados de pulmão que não servem para processar produtos, mas auxiliam no processo liberando tanques para produção, enquanto os produtos são armazenados temporariamente nesses tanques até que sejam envasados.

A capacidade de produção pode ser calculada em litros, multiplicando-se o número de lotes produzidos pela capacidade volumétrica do tanque. Outro determinante da capacidade está no número de limpezas necessárias no decorrer do dia. São três tipos básicos de limpeza que podem demorar desde meia hora até pouco mais de uma hora e meia, utilizando os três funcionários da máquina para desmontar todo conjunto no caso mais crítico, ou simplesmente fazendo circular água pelo sistema antes de iniciar outro lote de produção.

Nesse caso, a natureza física dos materiais processados pode determinar a prioridade do trabalho no transcorrer do dia, é o chamado sequenciamento com restrições físicas, quando se busca eliminar ou minimizar o número ou o tipo de limpeza, combinando trabalhos semelhantes para evitar perdas de tempo ou de material. Para se ter uma ideia, podem ser desperdiçados pelo menos 7 litros de produtos que ficam nas tubulações, mangueiras e bombas, além de mais de 150 litros de água desmineralizada no caso de uma limpeza do tipo mais crítico.

A liberação da máquina é feita quando não se encontram vestígios de ativo do lote anterior, permitindo o envase do novo lote, evitando a contaminação cruzada ou mistura de produtos diferentes.

A capacidade também é influenciada pelo número de funcionários necessários para os serviços de manipulação, envase e rotulagem. A falta de uma previsão de vendas interfere diretamente, pois com as vendas concentradas no final do mês e que avança nos primeiros dias do mês subsequente, pode gerar no meio do período uma ineficiência devido à falta de produtos a serem produzidos e uma sobrecarga de trabalho no final do mês.

É importante uma análise para tomada de decisões, reduzindo o efetivo durante a fase de baixa e aumentando-o na fase de maior necessidade de produtos, como uma forma de acompanhar a demanda.

4.2.5 A Forma de Organização das Plantas Produtivas

A empresa estudada é dividida em duas empresas distintas, uma que produz e a outra que distribui. Os pedidos de venda são colocados na distribuidora que solicita produtos

da empresa produtora. Esse tipo de organização tornou-se comum na indústria de cosméticos em função do valor cobrado no imposto de produtos industrializados ser extremamente alto. Dessa forma, a produção não pode ser empurrada para a distribuidora ou o valor antecipado no pagamento dos impostos poderia ocasionar dificuldades financeiras, pois grande parte das vendas se concentra no final do mês e a transferência antecipada obriga ao pagamento antecipado do imposto. Diariamente é necessária uma avaliação para transferir somente a quantidade de produtos vendidos pela distribuidora.

A aquisição de matérias-primas pela empresa produtora é feita com base no estoque, quando este atinge o ponto de pedido, porém, sempre verificando se existe a necessidade de produzir um item acabado por não haver disponibilidade na empresa produtora e na distribuidora.

Em função da incerteza dos números em termos de previsão de vendas, ora extremamente otimista ora pessimista, pela equipe de vendas, deixou-se de carregar a previsão de vendas no sistema que poderia auxiliar na elaboração de um programa mestre de produção.

As vendas não ocorrem de maneira uniforme durante o mês, existindo uma concentração nos últimos dias do mês e isso pode levar ao faturamento de pedidos com falta de alguns produtos e um período do mês com ociosidade na fabricação, em função de não se produzir para estoque.

4.2.6 O Problema no Sequenciamento da Produção

A empresa estudada tem em torno de 180 produtos diferentes e como as vendas determinam a necessidade de produção para transferência de produtos da produtora para a distribuidora, só é possível definir o que será produzido pela manhã, pela análise do que foi vendido até a tarde anterior. Além de ser necessário analisar a água circulando nos equipamentos para garantir que ativos residuais não contaminem o próximo produto. É preciso verificar diariamente a sequência de produção nos tanques e nas máquinas evitando, assim, limpezas desnecessárias uma vez que uma limpeza pode demorar mais que 1 hora e 30 minutos, utilizar até três funcionários, consumir 150 litros de água e gerar desperdício de tempo e dinheiro.

4.2.7 A Falta de Planejamento Estratégico

Na empresa objeto do estudo não existe um planejamento estratégico formalizado. Essa falta gera dificuldades e perdas para a empresa, pois primeiro não se sabe onde será canalizado o investimento em um determinado período, se serão necessários novos equipamentos para atender aos novos produtos e em que linha haverá investimento em produtos novos, pois a empresa tem dois canais de distribuição: linha comercial de produtos para uso geral e linha profissional destinada a cabeleireiros.

Assim, não se utiliza também um planejamento agregado para saber quais serão as necessidades de equipamentos, mão de obra e, por consequência, não se tem um custo padrão pela falta de orçar os gastos necessários para a produção de um volume previsto para um determinado período.

4.2.8 A Falta de Previsão de Vendas

A falta de uma previsão de vendas é outro fator que traz dificuldades no planejamento e controle de produção. Primeiro, por não possibilitar um planejamento de produção para um determinado período que possibilitaria antecipação de ações. Segundo, por não gerar comprometimento da equipe de vendas que só tem que se preocupar com o valor vendido, sem se incomodar com o volume de vendas por tipo de produto. O mais crítico é deixar de informar eventuais promoções que venham a fazer em algumas linhas de produtos.

Nesse contexto, quando a venda do período é maior faltam produtos e o cliente tem que esperar ou recebe o pedido com faltas, afetando diretamente o faturamento da empresa, ou quando a venda é menor e sobram produtos acabados no estoque, comprometendo o capital de giro da empresa. Há ainda o agravante: as faltas são enviadas posteriormente, aumentando o custo de transporte.

4.2.9 Relacionamento entre as Dificuldades e Problemas encontrados

Após entrevista com os diretores da empresa, pode-se estabelecer uma relação causal entre os problemas mostrados nas seções anteriores. A figura 3.2 ilustra tal relação.

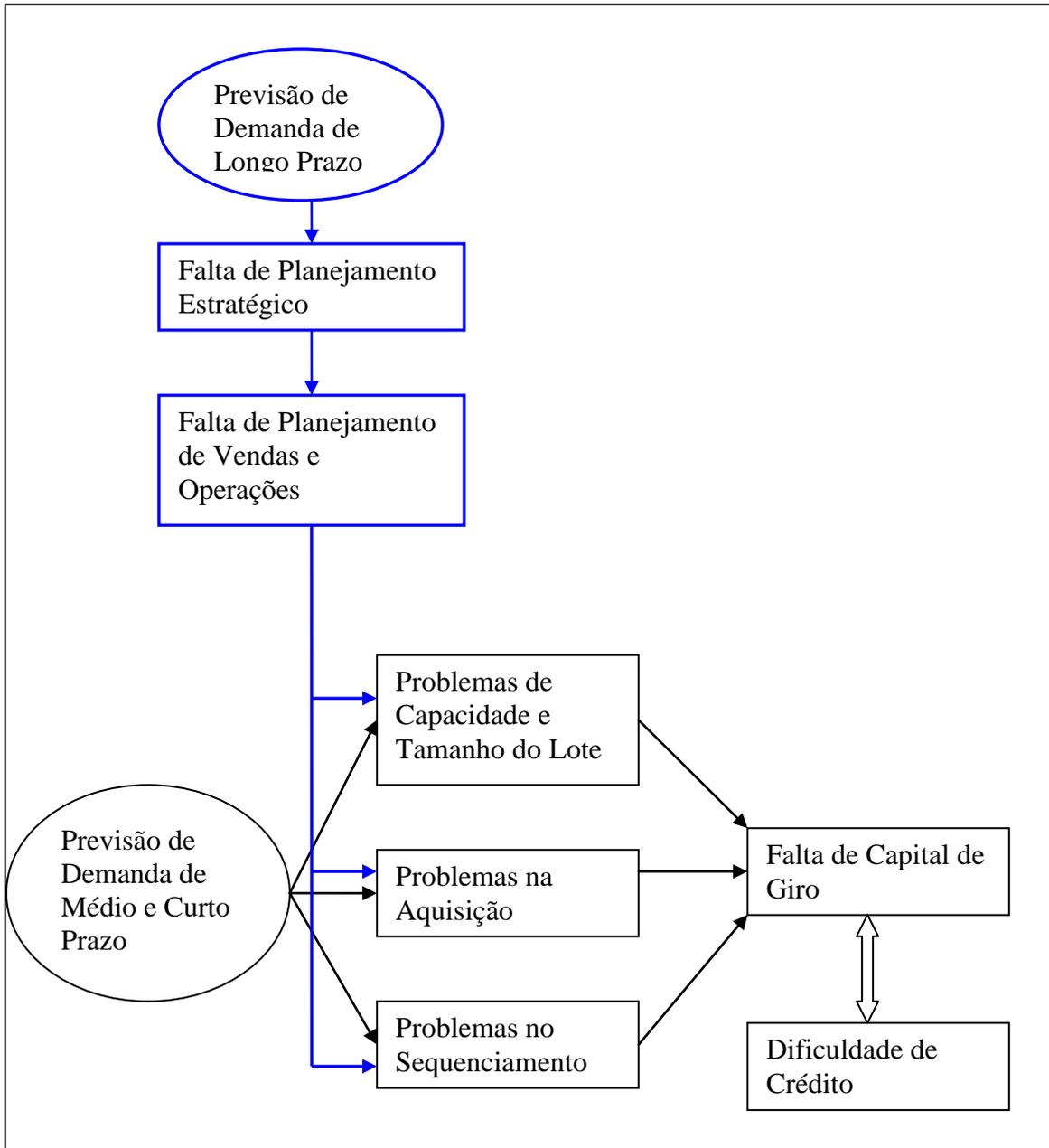


Figura 4.3: Relacionamento entre as dificuldades e problemas encontrados na empresa

A figura 4.3 demonstra a relação dos problemas encontrados com os resultados afetando o capital de giro da empresa. Pode-se notar que a previsão de demanda aparece em dois momentos distintos: uma de longo prazo na forma agregada e de médio e curto prazo na forma parcialmente ou totalmente desagregada. Nos dois casos, no entanto, ela é a causa, e tem como efeito a falta de capital de giro.

Slack (2005) define a estratégia como ampla, de longo prazo, agregada e a preocupação da alta direção. E as operações como detalhadas, complexas, preocupadas com questões do dia-a-dia, e realizadas pelos níveis inferiores da hierarquia organizacional.

Quando não há um planejamento estratégico formalizado, não existe uma direção definida de qual rumo a empresa irá tomar, quais serão suas armas competitivas: em relação a custo ou diferenciação, qualidade, marca, imagem, a entrega pontual. Sem essa definição, é impossível pensar em um plano de vendas e operações que definam um plano de desenvolvimento de produtos novos, um plano agregado de vendas e de produção e o plano financeiro que é conhecido como orçamento. Nesse plano financeiro é possível conhecer os custos que os produtos terão em função do plano agregado de vendas e de produção.

A partir desses dados é possível ter um sistema de produção adequado no qual a capacidade passa ser conhecida e os lotes podem ser planejados através de um sequenciamento que minimize as trocas e maximize a quantidade produzida, refletindo em uma produtividade maior, com reduzidas perdas de produto nas trocas. A aquisição poderá ser planejada através de ordens efetivadas em tempo adequado ao ressurgimento, evitando-se faltas de matérias-primas e, conseqüentemente, perdas de faturamento por falta de produtos acabados. Desta forma haverá uma otimização dos níveis de estoque, que resultará em lucro maior por não precisar financiar o capital de giro ou perder faturamento por falta de produto.

Enfim, haverá um planejamento e controle de produção garantindo que os processos de produção ocorram eficaz e eficientemente, e que produzam bens conforme solicitados pelos clientes. Os resultados da empresa serão, certamente, melhores que os atuais.

4.2.10 Conclusão do Diagnóstico

Apesar do grande investimento feito pela empresa em busca de melhores resultados no seu planejamento e controle da produção com a implantação de um sistema integrado de gestão, foi possível observar que os resultados indiretos esperados pela diretoria de uma melhora significativa no fluxo de caixa não foram alcançados.

Avaliando junto com a diretoria e gerência financeira, foi possível perceber que, apesar de faltar uma definição a nível estratégico que pudesse nortear o planejamento de longo prazo e de um estudo de capacidade que evitasse simplesmente reagir à demanda inesperada ao invés de se planejar para este período, ficou claro que a diretoria não se achava responsável por essas informações.

Como exemplos de falta de coerência verificados na empresa objeto de estudo podem ser ressaltados:

- Início de vendas e divulgação de produtos que ainda não foram lançados;

- O prazo para produção depende de insumos, cuja data de entrega não foi considerada para o lançamento de produto, comprometendo a entrega prometida ao mercado;
- Setor de vendas com esforço baseado em *mix* de produtos diferente em relação à capacidade produtiva, gerando ociosidade e atrasos de entrega pela fabricação.

Ao questionar sobre a necessidade de uma previsão de vendas, no nível agregado para um período de um ano, o diretor comercial respondeu que a área comercial não poderia dispensar seu tempo dedicado a vendas para elaborar esse tipo de plano.

Nesse caso, ele achava que o ideal seria a área industrial fazer este trabalho, utilizando os dados históricos disponíveis.

Algum tempo depois, o diretor presidente vetou a customização necessária para elaboração da previsão de vendas no sistema integrado de gestão, por não ser uma prioridade.

As atitudes evidenciam e confirmam as afirmações de Correa *et al.* (2007) que: “o processo de planejamento de vendas e operações é um dos mais importantes e, talvez, o mais negligenciado em empresas usuárias do MRPII sigla de planejamento de recursos de manufatura”.

O mesmo autor afirma que as razões prováveis relacionadas ao fato é que esse processo não é apoiado pelos pacotes de *software* MRPII disponíveis e o pessoal que deve estar incluído no processo de decisão. Estão envolvidas, basicamente, a alta direção da empresa, diretoria e superintendência, as quais não estão sensibilizadas quanto à importância de se ter controle sobre o MRPII, nesse nível.

Capítulo 5 - Método Proposto

O primeiro ponto ao se propor um processo para previsão de demanda, baseia-se em não centralizar em uma só pessoa a responsabilidade pelas informações. Nesses casos, o responsável pode ser parcial nos resultados e os outros departamentos, que poderiam colaborar com o processo, simplesmente vão criticar o resultado. Vão utilizá-lo para justificar o mau resultado das entregas pelo pessoal de venda e o mau desempenho do planejamento e controle da produção e estoques resultantes da previsão de demanda gerada.

O intuito do processo de previsão aqui proposto é buscar a interação entre as várias funções da empresa até chegar a um consenso. Esse processo busca, também, identificar dados que expliquem as vendas ou informações que esclareçam um comportamento atípico e não só utilizar dados históricos.

5.1 Método Proposto: Análise inicial

Para se definir em qual período deve ser feita a análise e qual período deve ser destinado para reprogramação, é importante conhecer o desempenho das vendas em um período de um ano, pelo menos. No caso da figura 4.1, tem-se o ano de 2008, escolhido como base em função do comportamento das vendas serem o mais próximo da realidade futura esperada.

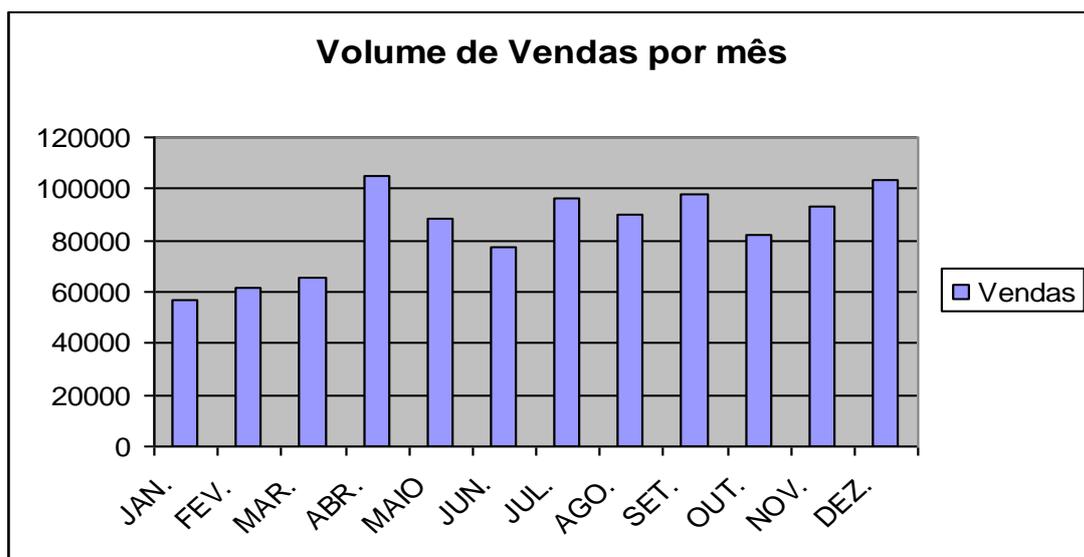


Figura 5.1: Gráfico mostrando a quantidade de produtos vendidos no ano 2008

Na figura 5.1, pode-se observar que existem quatro períodos distintos:

- No primeiro trimestre, as vendas iniciam-se com valores pouco abaixo de 60.000 unidades e terminam o trimestre com um valor em torno de 65.000 unidades, demonstrando uma tendência de crescimento.
- O segundo trimestre inicia-se com uma quantidade vendida próxima de 105.000 unidades, impulsionado pelos lançamentos de novos produtos ocorridos em feira realizada no mês de março. Após esse pico de vendas, os dois meses subsequentes têm uma tendência de queda mais expressiva, terminando o segundo trimestre com uma quantidade vendida em torno de 77.000 unidades.
- O terceiro trimestre apresenta um comportamento de demanda quase estável, variando em torno de 96.000 e 97.000 unidades, excetuando-se o mês de agosto em que a quantidade teve uma queda para 90.000 unidades. No mês de agosto também houve a participação em feira e lançamentos de produtos, com reflexo na quantidade vendida no mês de setembro.
- O quarto trimestre começa com uma quantidade vendida em torno de 82.000 unidades e segue com uma tendência de crescimento até dezembro, e apesar do mês ser mais curto em função de feriados e da necessidade dos clientes receberem até a metade do mês para vendas concentradas na semana do natal, atinge um valor muito próximo à quantidade vendida em abril (103.500 unidades).

O ano de 2008 reflete um comportamento típico de vendas da empresa, conforme pode ser observado em reunião com a diretoria que possuía gráficos de anos anteriores. Os diretores complementaram ainda, que no ano de 2009, em função da crise houve uma alteração no comportamento de vendas, reduzindo a quantidade na linha profissional e aumentando na linha comercial. O comportamento em volume de vendas foi mais estável, não apresentado um pico como verificado em abril de 2008, porém o período de baixa foi mais longo do que o verificado em anos anteriores.

Baseado no comportamento das vendas, demonstrado neste gráfico com quatro períodos de sazonalidade distintos, é possível definir que será necessária, no mínimo, uma programação trimestral de previsão de vendas, com a reunião de consenso. Nos períodos intermediários, caso as variações sejam pequenas entre previsto e real e não haja nenhum evento que altere substancialmente a previsão de vendas, é possível manter a previsão inicial. Caso as variações sejam substanciais, nova previsão deverá ser providenciada, incluindo-se uma reunião de consenso entre as áreas participantes.

5.2 Método Proposto: A Divisão das Responsabilidades

As responsabilidades devem ser divididas conforme a afinidade ou grau de contato com os dados, facilitando a obtenção e sua análise. É importante ilustrar que os dados podem ter resultados diferentes em relação à fonte origem. Se forem solicitadas as quantidades vendidas ao departamento de vendas, receberemos dados baseados na data de chegada do pedido com todos os itens solicitados. Caso a mesma solicitação seja feita ao departamento de produção, o resultado será um pouco diferente, pois a tendência é buscar as quantidades faturadas, nas datas de faturamento, quando constam somente os produtos disponíveis no estoque. Ou seja, os itens em falta não serão considerados, reduzindo a quantidade vendida e a data de expedição será certamente alguns dias após a data de chegada do pedido, podendo nesse caso ser considerada em período diferente caso o pedido for digitado no final do mês.

Essas diferenças de dados em função da origem auxiliam no processo de previsão inicial de previsão e, com o tempo, se essas diferenças estiverem caindo, com certeza o atendimento estará melhor e, provavelmente, a previsão de demanda também estará melhorando em termos de precisão. O objetivo a ser alcançado é o de ter essas diferenças zeradas, pois como resultado os clientes da empresa estarão tendo um ótimo atendimento, recebendo tudo que solicitaram no prazo.

Outras funções da empresa como *Marketing* têm uma ligação com o mercado e com os clientes em termos de necessidades e nichos a serem atendidos, além de internamente poderem avaliar o comportamento de linhas ou de produtos específicos.

Outra função importante nesse processo é o departamento financeiro que deverá avaliar as previsões de vendas e analisar se os objetivos de faturamento serão atingidos, se os custos produtivos seguem conforme planejado em orçamento ou se os resultados de feiras e promoções trouxeram um resultado positivo, se comparado com o valor vendido versus o valor gasto em promoção ou em feira.

A seguir são descritos os papéis das principais funções que deverão ser responsáveis pelo processo de previsão proposto.

5.2.1 O papel da Alta Direção

A alta direção, representada pelo sócio-diretor e diretor comercial utilizando dados do mercado, de entidades de classe e dados internos, deve elaborar uma previsão de

faturamento anual ou um percentual que a empresa deverá crescer no próximo período, no caso, no próximo ano.

Os dados internos referem-se às quantidades vendidas de forma agregada e o valor faturado no último ano e devem ser comparados com períodos anteriores para verificar como a empresa cresce ao longo dos anos. Com esses dados deve ser traçada uma correlação com o que ocorre no mercado através de informações de entidades de classe, previsão de crescimento industrial, do produto interno bruto, de crescimento da população e outros fatores que possam confirmar as expectativas de crescimento para o próximo período.

Os dados de entidades de classe como a ABIHPEC (Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal Perfumaria e Cosméticos) com seu anuário que contempla dados dos últimos cinco anos, podem fornecer comparativos com dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) que ajudam na projeção de crescimento, utilizando projeções de crescimento governamentais, por exemplo.

O quadro 5.1 relaciona o crescimento do PIB (Produto Interno Bruto), o crescimento da Indústria em Geral e o crescimento do setor de Higiene Pessoal Perfumaria e Cosméticos.

Ano	PIB	Crescimento da Indústria em Geral	Crescimento do Setor
2005	3,2%	3,1%	13,5%
2006	4,0%	2,8%	15,0%
2007	6,1%	4,9	9,4%
2008	5,1%	4,3	7,6%
2009	-0,2%	-5,5%	9,8%
Acumulado	19,4%	9,6%	68,7%
Média	3,6%	1,8%	11,0%

Quadro 5.1: Percentual de Crescimento Anual do PIB, indústria em geral e do setor

Adaptado: Fonte IBGE-ABIHPEC

O quadro 5.1 mostra o percentual de crescimento do PIB nos últimos cinco anos, o percentual de crescimento da indústria em geral e do setor de produtos de higiene, perfumaria e cosméticos. É evidente o maior crescimento do setor em que atua a empresa objeto do estudo de caso. A média de crescimento do setor é três vezes maior que o crescimento do PIB e seis vezes maior que o crescimento percentual da indústria em geral.

Utilizando-se os dados do quadro 5.1, pode-se projetar o crescimento do setor com base na previsão do PIB para este ano. Analisando o ano de 2009 com o resultado

fortemente influenciado pela crise econômica, podem-se desprezar os indicadores desse ano, projetando o crescimento de 2010 com base no ano de 2008.

Os dados da ABIHPEC permitem, também, à alta direção visualizar o crescimento de produtos específicos por linhas de produtos, tais como: xampus, condicionadores e tratamento de cabelos dentro do segmento de higiene pessoal e fixadores / modeladores, permanente / alisantes, colorir / descolorir dentro do segmento de cosméticos. Esses dados são de grande auxílio para comparar o crescimento dessas linhas de produto dentro da empresa com o crescimento delas dentro do mercado.

Ajudam buscando uma direção de crescimento em termos estratégicos e visualizando nichos de mercado, principalmente quando os dados disponíveis se encontram detalhados em função do tipo de frasco ou tampas utilizadas e podem ser avaliados em conjunto com os dados de *Marketing*.

O quadro 5.2 mostra o crescimento anual em toneladas por linha de produtos, expressos em percentual, sendo os destaques em negrito as linhas e os demais os produtos.

Linhas/Produtos	2005	2006	2007	2008	2009	Acumulado	Média
Higiene Pessoal	7,2%	4,6%	4,9%	5,0%	4,0%	28,4%	5,1%
<i>Shampoo</i>	5,9%	2,4%	2,6%	-0,8%	6,2%	17,2%	3,2%
Condicionador	10,3%	4,6%	3,9%	0,4%	1,3%	21,9%	4,0%
Tratamento Cabelo	38,6%	14,2%	5,9%	8,1%	-8,8%	65,9%	10,6%
Cosméticos	10,5%	19,7%	11,9%	5,2%	1,9%	58,7%	9,7%
Fixar/Modelar	1,0%	42,5%	12,3%	54,4%	-30,2%	74,1%	11,7%
Colorir/Descolorir	-6,9%	38,6%	18,6%	-5,0%	22,9%	78,6%	12,3%
Permanente/Alisante	0,6%	14,1%	-5,9%	3,0%	7,6%	19,7%	3,7%
Perfumaria	10,0%	6,0%	12,2%	8,9%	0,6%	43,2%	7,4%
Total Geral	7,4%	5,5%	5,5%	5,1%	3,8%	30,4%	5,4%

Quadro 5.2: Crescimento Anual por Linha e Produtos em Toneladas (%)

Adaptado: Fonte ABIHPEC

Pelo quadro 5.2 pode-se observar que no ano de 2009 houve redução do crescimento geral em função da crise financeira global, observando-se que para produtos de tratamento de cabelos e Fixar/ Modelar o crescimento foi negativo. Nesse caso, podem ser desprezados os dados relativos a 2009 em função da projeção de 2010 do PIB, por exemplo, ser de crescimento superior ao ocorrido em 2008.

Em relação ao total geral, é possível notar um crescimento constante nos últimos três anos superior a 5%, se desprezarmos os dados referentes a 2009. Interessante notar que para os produtos Xampu e Condicionadores, o grande impacto ocorreu em 2008, talvez em função de a crise ter-se iniciado em setembro de 2008. Isso pode ter se refletido em uma redução significativa no último trimestre, por serem produtos de maior giro se comparados aos tratamentos de cabelo, por exemplo. O mesmo ocorre nos produtos para Colorir/Descolorir, utilizados basicamente por cabeleireiros, que podem demonstrar uma redução significativa do uso deste serviço no último trimestre de 2008 e um retorno no segundo semestre de 2009, quando os indícios de crise se afastavam do Brasil.

A alta direção pode também utilizar dados de crescimento em valores monetários, caso os dados históricos internos sejam em valor monetário, normalmente utilizados pela alta direção.

O quadro a seguir, mostra o crescimento anual em reais, expresso em porcentagem para as linhas de produtos destacadas em negrito e para os produtos que as compõem.

Linhas/Produtos	2005	2006	2007	2008	2009	Acumulado	Média
Higiene Pessoal	12,1%	10,7%	8,2%	13,4%	14,3%	74,0%	11,7%
<i>Shampoo</i>	9,0%	15,6%	16,0%	6,0%	9,3%	69,2%	11,1%
Condicionador	10,8%	20,4%	10,0%	4,7%	13,9%	74,9%	11,8%
Tratamento Cabelo	24,0%	20,4%	14,6%	12,2%	3,8%	99,4%	14,8%
Cosméticos	16,3%	21,7%	15,0%	5,5%	14,5%	96,6%	14,5%
Fixar/Modelar	2,1%	29,0%	8,4%	29,4%	-12,2%	62,1%	10,1%
Colorir/Descolorir	13,2%	29,4%	13,9%	-18,2%	15,6%	57,9%	9,6%
Permanente/Alisante	-1,1%	23,0%	-9,2%	12,8%	6,4%	32,6%	5,8%
Perfumaria	18,1%	15,6%	16,3%	15,8%	15,9%	113,0%	16,3%
Total Geral	13,9%	14,2%	11,2%	11,5%	14,6%	84,8%	13,1%

Quadro 5.3: Crescimento Anual por Linha e Produtos em Reais (%)

Adaptado: Fonte ABIHPEC

O quadro 5.3, que utiliza dados de crescimento em reais (porcentagem), é de grande utilidade para uso da alta direção acostumada a visualizar valores de faturamento ao invés de quantidade produzida em suas análises. A análise demonstra que os itens que tiveram crescimento negativo em toneladas, obtiveram desempenho negativo também quando feita em reais. No caso, os produtos para colorir/descolorir tiveram crescimento negativo em 2008 e os produtos fixar/modelar tiveram desempenho negativo em 2009. O produto xampu, que no

quadro 5.2 teve um crescimento negativo em 2008, nessa segunda avaliação mostra um crescimento de 6%, em função de uma estratégia de atuar em seguimento de valor agregado maior. Quanto ao produto condicionador, houve uma queda em 2008, se comparado aos anos anteriores, porém mais uniforme em relação ao quadro 5.2.

No comparativo do quadro 5.2 com o quadro 5.3, percebe-se que no segundo quadro, os resultados quase sempre indicam crescimento da ordem de dois dígitos, enquanto no quadro 5.2 a maioria dos índices de crescimento é da ordem de apenas um dígito. Conclui-se que o crescimento dos preços ou valor agregado foi maior que o crescimento da produção, justificando os resultados encontrados nas duas tabelas. O crescimento de preços pode, também, ser creditado ao uso de embalagens mais atraentes e mais caras, ou seja, produtos de valor agregado maior.

Com base nos dados históricos de crescimento percentual, em quantidade e faturamento em relação aos anos anteriores e conhecendo as previsões e expectativas de crescimento da população, de crescimento do PIB e da indústria, é possível gerar uma expectativa de crescimento possível de ser alcançada. Essa expectativa de crescimento servirá como uma meta a ser alcançada em termos de crescimento e balizará todo resultado da empresa em termos de recursos necessários e de custos envolvidos.

5.2.2 O papel de *Marketing*

A função *Marketing* representada pelo departamento interno de marketing, deverá analisar as vendas dos produtos em função do ciclo de vida, ou seja, verificar se os produtos foram lançados recentemente (e, portanto, encontram-se no estágio de introdução, quando as incertezas são grandes) ou na fase de crescimento, quando são esperadas vendas crescentes até que alcancem a maturidade e tenham vendas estáveis, e por fim, quando atingirem a fase de declínio, cabendo a decisão de retirar o produto de linha, promovê-lo para diminuir estoques de componentes, ou renová-lo, utilizando-se uma nova imagem ou rótulo.

Outra forma de avaliar os produtos é através de uma curva ABC, também chamada de classificação ABC ou curva de Pareto, citada por inúmeros autores tais como: Tubino (2000), Corrêa *et al.* (2007) e Slack *et al.* (2009) para avaliação de estoques. Pode ser utilizada para análise dos itens da parte C da curva, cujo valor de vendas não seja significativo e compará-los com os itens encontrados no ciclo de vida em declínio, pois nesse caso a competição costuma ser em preços, não trazendo grandes oportunidades em termos de rentabilidade financeira para empresa. Ao analisar esses dois indicadores, a função *Marketing*

poderá sugerir promoções para esvaziar possíveis estoques de componentes e lançar novos produtos ou ainda revitalizá-los através de uma nova identificação visual.

Ao *marketing*, cabe também definir uma previsão para produtos novos ou, em contato com a produção, definir um estoque de produtos acabados para um determinado período em função da incerteza inicial que cerca o lançamento. O uso de produtos similares pode ajudar, porém é preciso levar em conta que novidades vendem mais por estarem na memória das promotoras que dispõem de material para divulgação maior se comparados aos produtos tradicionais em linha. As novidades também têm uma venda inicial superior, se considerarmos que no ponto de venda, os produtos têm que encher as gôndolas e ainda manter uma quantidade no estoque da loja, elevando as previsões de demanda, se comparadas aos produtos similares que já têm um estoque na loja, sendo necessário somente o ressuprimento das quantidades vendidas.

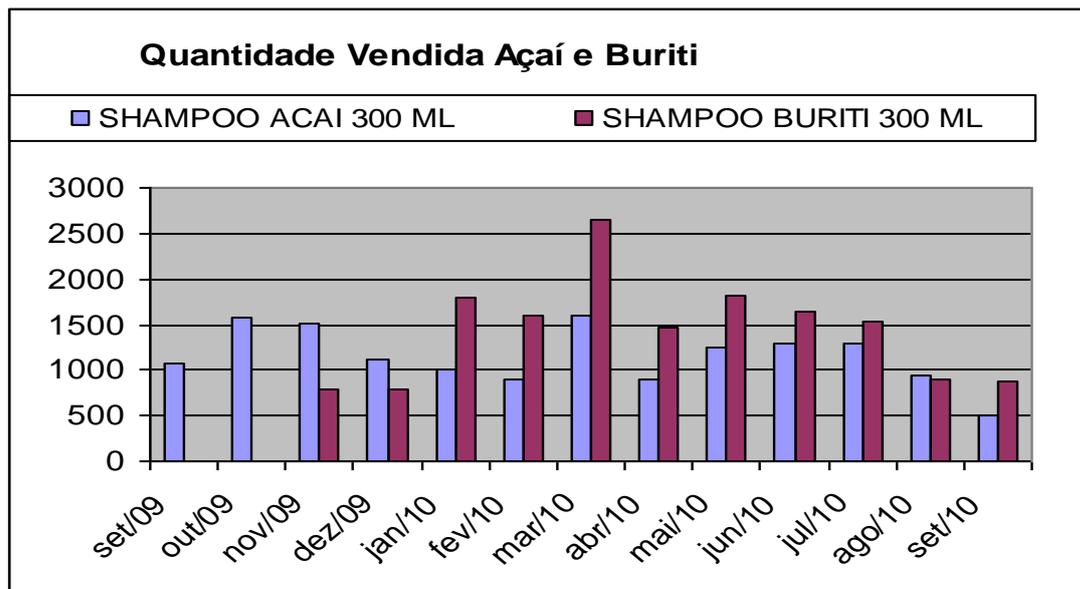


Figura 5.2: Comparativo das vendas de Produtos Similares após Lançamento

Exemplificando a questão de produtos similares, tem-se a figura 5.2, demonstrando que, no primeiro momento, itens da mesma linha apresentaram comportamento diferente, quando recém lançados ou modificados, como no caso acima.

O produto xampu Buriti, mesmo fazendo parte da mesma linha e tendo uma embalagem idêntica, deveria ter um comportamento inicial semelhante ao xampu Açaí. Porém, em função do exposto anteriormente, é notório que as vendas só se comportam de forma semelhante após um período de tempo. Outro detalhe em relação ao lançamento foram

os dois primeiros meses, com valores discretos em relação ao produto similar que pode ser explicado pela própria curva de ciclo de vida do produto como fase de introdução.

Ao *marketing*, cabe monitorar lançamentos e ações de concorrentes que possam influenciar na demanda da empresa. Um lançamento do concorrente pode impactar negativamente no desempenho de vendas da empresa em função da divulgação maior da novidade, enquanto um problema com o concorrente como falta de capacidade pode interferir positivamente no desempenho das vendas da empresa.

Manter os olhos no mercado em busca de oportunidades, nichos a serem explorados e necessidades dos consumidores também é função do *marketing*, cujas informações podem auxiliar no processo de previsão.

As promoções, propagandas e, principalmente, participações em feiras alteram a demanda e, nesse, caso a função *Marketing* pode com auxílio de dados históricos anteriores ligados aos referidos eventos prever influência na demanda futura, quando ocorrerem eventos semelhantes.

5.2.3 O papel de Vendas

O departamento de vendas deverá providenciar uma previsão de vendas baseada na intenção de compras dos distribuidores, buscando identificar as regiões onde os produtos podem ter comportamento diferenciado, se comparado às outras regiões.

É importante uma análise para tentar identificar produtos ou linhas de produtos que possam ter desempenho diferente entre as regiões e que possam ser causados por fatores climáticos, por exemplo. É possível que regiões mais quentes possam ter um desempenho melhor de produtos para cabelos oleosos, enquanto regiões mais frias o desempenho de produtos da linha anti-caspa devem ter comportamento melhor. Outro fator que influencia é o cheiro do produto, pois produtos com cheiro mais forte são preferidos em regiões quentes como as do Nordeste.

Este detalhamento por região e por distribuidor auxilia quando é necessário trocar um distribuidor e é possível orientar o novo representante do comportamento das vendas e produtos principais naquela região, evitando-se erros nas primeiras aquisições.

Outro fator que deve ser avaliado por vendas é o efeito das variações de preço no comportamento atípico da demanda, muitas vezes gerando uma antecipação de pedidos para aproveitar os preços e uma conseqüente redução de pedidos até que os estoques voltem aos níveis normais.

Atualmente há na empresa uma pessoa que cuida da administração de vendas e elabora relatórios para pagamento de comissões de vendedores e de promotoras. A simples reorganização desses dados, obtidas do sistema ERP, pode ser transferida a uma planilha *excel* para visualização dos dados de vendas em diversos períodos, observando-se o comportamento de vendas entre as várias regiões e distribuidores e servindo para comparação com a previsão realizada pela equipe de vendas.

5.2.4 O papel do Planejamento e Controle da Produção

Dentro do papel produção está inserido o planejamento e controle da produção, sendo um dos principais interessados na previsão de demanda, para um bom desempenho de suas funções. A responsabilidade do PCP será a de elaborar uma previsão de demanda baseada em dados de faturamento e outra baseada em pedidos colocados na empresa, mantendo a data e todos os itens solicitados. Ou seja, existirá uma diferença em relação aos dados obtidos, pois haverá uma defasagem quanto à data de entrada do pedido e da data do faturamento e a quantidade faturada poderá ser diferente, se houver falta temporária de algum produto.

A diferença entre as duas planilhas mostra o nível de atendimento e as perdas de faturamento por falta de produtos. O ideal seria faturar os pedidos no mesmo dia em que são recebidos, porém isto nem sempre é possível, pois o pedido antes de ser entregue na expedição é conferido, o crédito do cliente e as condições de pagamento são verificados e se forem diferentes do acordado devem passar pela autorização da diretoria.

O mesmo acontece com o pedido na expedição que é montado, conferido para depois ser faturado e despachado para o cliente. A expectativa é que todo o processo leve no máximo dois dias, porém existem casos em que este prazo é superado para evitar que as faltas de produto superem dez por cento do valor do pedido, seguindo orientação da diretoria.

MÊS	jan/10		fev/10		mar/10	
PRODUTO	Qtde.Vend.	Qtde.Fat.	Qtde.Vend.	Qtd.Fat.	Qtde.Vend.	Qtde.Fat.
SHAMPOO AÇAÍ 300 ML	1007	692	893	982	1599	1453
DIFERENÇAS (% e Unidades)	-31,28%	-315	9,97%	89	-9,13%	-146

Quadro 5.4: Comparativo da Quantidade Vendida com a Faturada

O quadro 5.4 demonstra a variação entre a quantidade vendida e a quantidade faturada, ou seja, a que realmente foi entregue ao cliente. Os valores negativos referem-se às quantidades que a empresa deixou de faturar por falta de estoque no final do mês. O quadro informa que, em grande parte dos casos, ocorre perda de faturamento, não sendo recuperado no período seguinte, além da insatisfação do cliente em não receber a mercadoria solicitada.

Pelo demonstrado acima, deve-se trabalhar para que essa diferença seja zero ou muito próxima de zero, garantindo a satisfação do cliente e o faturamento total do pedido. De uma forma geral, quanto menor a diferença entre os dados de vendas e de faturamento, melhor atendimento estará sendo oferecido ao cliente e ao faturamento da empresa.

A função PCP terá também a responsabilidade de monitorar os estoques de matérias-primas e de produtos acabados e, para isto, é necessário mensalmente, ao final do período, listar a quantidade de produtos em estoque e seus valores totais.

5.2.5 O papel do departamento Financeiro

O departamento financeiro terá como responsabilidade utilizar os dados da alta administração em termos de quantidade e faturamento, elaborar um orçamento anual para apurar os custo padrão e utilizar o valor dos custos reais para monitorar os desvios relativos à previsão.

Os dados necessários para elaborar esse orçamento são: cálculo de pessoal relacionado à quantidade prevista pela alta direção que deve ser feito pelo PCP como cálculo grosseiro de mão-de-obra, que utiliza os dados agregados. A função PCP também deverá colaborar nas estimativas de gastos de manutenção, materiais auxiliares, e matérias-primas necessárias, utilizando uma estrutura produto genérica ou fazer uso de gastos passados acrescidos do percentual previsto para crescimento no próximo período.

Quando houver uma variação significativa na demanda prevista, o departamento financeiro deverá informar qual será o impacto nos resultados esperados em termos de custo e conseqüente rentabilidade. Por exemplo, se a demanda cair haverá um excesso de pessoal afetando um custo maior de mão-de-obra que refletirá na rentabilidade esperada. Para o caso de a demanda subir durante um período curto, poderá propor aumento temporário de mão-de-obra ou aumentar a carga horária através do pagamento de horas extras.

Portanto, a função financeira reunirá seus dados para auxiliar no processo de previsão de demanda, monitorar os resultados através dos custos e rentabilidade obtida

comparada aos padrões e alertar para correções significativas e seus impactos nos resultados. Atuará, também, no monitoramento dos valores em estoque de matéria-prima e produtos acabados, evitando que saiam do controle e afetem o fluxo de caixa.

5.2.6 A intermediação do Processo

Atualmente existe na empresa uma assessora da diretoria que realiza trabalhos para alta direção, sendo um deles relacionado ao comportamento da demanda no ponto de vendas. A esse cargo, devido à neutralidade ou a imparcialidade em relação à previsão de demanda, caberá a responsabilidade de organizar os dados da previsão de consenso obtidos em reunião trimestral para esse fim e distribuir aos envolvidos para cadastro no sistema ERP.

Caberá, ainda, a essa função monitorar o comportamento das vendas durante o mês corrente e verificar possíveis tendências de crescimento ou de redução, que impactem no resultado em termos de falta de produtos, estoques excedentes e produtividade. A assessora deverá alertar os envolvidos com antecedência, para que possam se preparar e tomar providências, adequando a capacidade e os estoques em função da nova orientação. Serão evitados, com isso, custos pela perda de faturamento, falta de capacidade, ou excesso de produção ou estoques.

Em função da imparcialidade necessária no processo caberá à função a responsabilidade de coordenar as reuniões trimestrais, agindo como um facilitador e mediador entre as diversas funções convocadas para reunião de consenso. A função agendará o horário e o local para realizar as reuniões e disponibilizará recursos necessários para tal.

O quadro 5.5 representa de uma forma sucinta, as responsabilidades dos departamentos.

Responsabilidade	Ação Necessária	Inputs Necessários
Alta Direção	Expectativa de crescimento e metas de faturamento	Faturamento ano anterior da empresa, dados de crescimento do mercado, PIB, e economia em geral.
<i>Marketing</i>	Analisar e prever situações que possam alterar a demanda em um período, em um item, ou uma linha.	Previsão de lançamentos de produtos novos, produtos a serem descontinuados, promoções, propagandas, feiras e concorrentes.
Vendas	Elaborar previsão compartilhada, baseado na consulta aos grandes distribuidores, buscando identificar regiões, produtos ou linhas de produtos.	Intenção de compras dos distribuidores, por regiões, por produto ou linha de produtos.
PCP	Realizar cálculo de capacidade e mão-de-obra necessária. Elaborar previsão baseado em dados históricos, por linha e por produto, utilizando os pedidos colocados e os pedidos faturados, utilizando séries temporárias.	Utilizar dados fornecidos pela Diretoria, com expectativa de crescimento agregado. Dados históricos de faturamento, por linhas e por produtos e os pedidos colocados na empresa, nas datas de chegada e com todos os itens solicitados.
Financeiro	Elaborar orçamento de custos e despesas operacionais para o período.	Utilizar cálculo de pessoal, e de gastos com manutenção, matérias-primas e materiais auxiliares.
Assessora da Diretoria	Avaliar comportamento de vendas no ponto de vendas. Coordenar reunião e elaborar previsão de consenso, distribuindo resultado aos envolvidos.	Dados de vendas de produtos por promotora na linha comercial. Dados e previsões elaborados pelas outras funções.

Quadro 5.5: Responsabilidades dos departamentos

5.3 O método proposto: Os passos do processo

O processo proposto é composto de duas fases. A primeira refere-se à expectativa realizada pela alta direção que será a base para o orçamento anual; portanto esse passo deverá ter periodicidade anual. A segunda deverá ser realizada pelas diversas funções da empresa, que utilizando dados internos e externos, realizarão uma previsão de consenso entre os departamentos, com periodicidade trimestral.

A estimativa inicial de tempo para execução do processo de previsão de vendas para empresa objeto do estudo de caso é de um dia para coleta de dados e um dia para reunião de previsão. Certamente após a realização de alguns processos e com os participantes adquirindo prática na busca de informações e objetividade durante a reunião de previsão, este tempo estimado diminuirá consideravelmente e demandará em torno de quatro horas para realização de todo processo. O mesmo tempo gasto sendo gasto pela alta direção com periodicidade anual e dos demais participantes com periodicidade trimestral é pouco representativo em relação aos benefícios esperados após o processo ser implantado.

Mensalmente, os desvios detectados na relação entre previsão e real serão checados para verificar a necessidade de se rever os termos de previsão, antecipando a reunião de consenso de trimestral para bimestral ou mensal, se necessário.

A primeira fase terá como responsáveis: a alta direção, o departamento de produção e a área financeira, e terá os seguintes passos:

1º Passo: A alta direção usará os dados internos de faturamento e volume de vendas de períodos ou anos anteriores, os dados do mercado como crescimento da linha de higiene e as expectativas do produto interno bruto (PIB), expectativas de crescimento da produção industrial e determinará um objetivo ou expectativa de crescimento planejado.

2º Passo: O PCP, de posse dos dados fornecidos pela alta direção em termos de expectativa de crescimento percentual, fará um cálculo de pessoal e capacidade, prevendo o aumento/diminuição da produção.

3º Passo: O departamento financeiro, utilizando o cálculo de pessoal, gastos com matérias-primas e produtos auxiliares, gastos com manutenção deverá elaborar um orçamento anual que resultará na previsão de faturamento, gastos e despesas, valores de estoque previstos e custo padrão para o próximo período.

Portanto, o resultado dessa fase será um orçamento anual com as despesas e custo padrão calculados com base na necessidade de mão-de-obra e metas de volumes de produtos a serem produzidos e de faturamento previsto para o período.

A figura abaixo resume os passos citados, os responsáveis por cada passo e os resultados obtidos. As setas estreitas indicam os *inputs* necessários à realização do trabalho para cada função e as setas largas indicam os resultados esperados dos respectivos trabalhos.

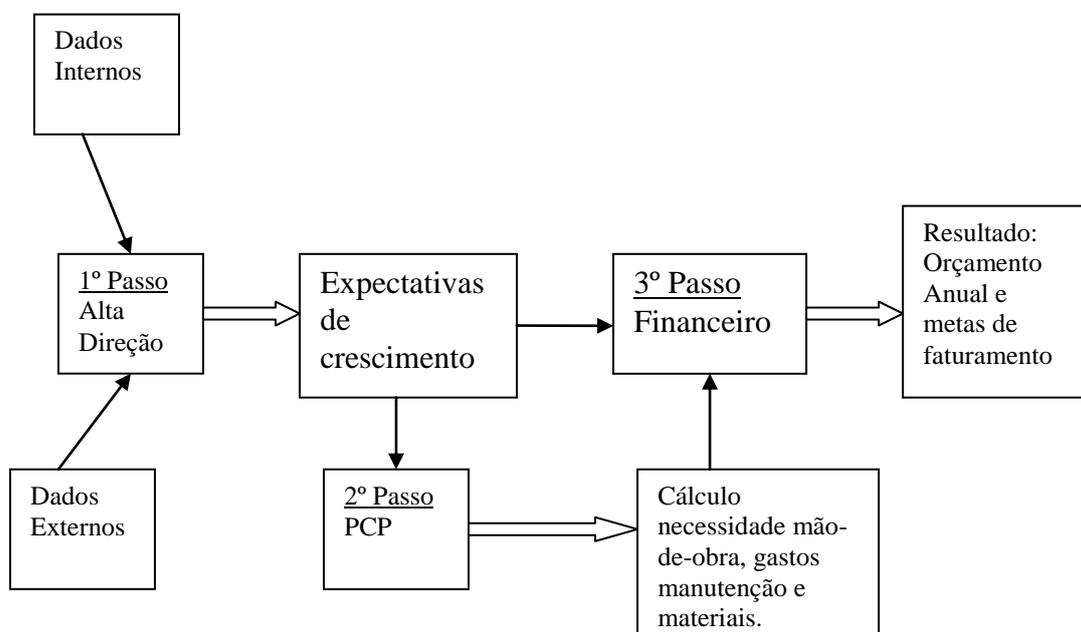


Figura 5.3: Fluxo da Primeira Fase do método proposto

A segunda fase terá como responsáveis o departamento de *marketing*, de vendas, o PCP, a assessora e a financeira e terá os seguintes passos:

1º Passo: As diversas funções elaboram suas previsões. Neste caso, o PCP utiliza os dados internos de vendas; enquanto a assessora, a função vendas e a função *marketing* buscam informações no mercado, ou seja, dados externos que auxiliarão no processo de previsão.

Dentro do processo de previsão, o PCP utilizará dados do trimestre do ano anterior (base 2008), projetando uma previsão de demanda baseada em séries temporais em função do comportamento deste período, utilizando as quantidades reais faturadas. Nesse caso, a previsão será baseada no percentual que o trimestre representou no faturamento do ano e a tendência dentro do período, de crescimento ou redução que o mês apresenta no trimestre. A previsão, sendo trimestral, é possível desagregar em linhas de produtos ou até mesmos produtos individualmente.

O PCP realizará, também, um trabalho semelhante, elaborando a previsão de demanda do trimestre, porém utilizando os pedidos colocados, os itens solicitados, suas respectivas quantidades e as datas de entrada dos pedidos na empresa. Essas duas formas de previsão de demanda baseadas em dados distintos vão gerar um comparativo para verificar

como os clientes estão sendo atendidos em relação às quantidades e data de faturamento, ou seja, a satisfação do cliente, além de ser possível verificar as perdas de faturamento por falta de disponibilidade de itens no estoque.

Outro dado importante a ser preparado pelo PCP é o valor total do estoque de matéria-prima e de produto acabado, obtido pela somatória da multiplicação das quantidades em estoque multiplicado pelo valor unitário. Esses dados serão utilizados para monitorar os valores empenhados no estoque, evitando problemas no fluxo de caixa da empresa.

A função vendas providenciará uma previsão de vendas, consultando os clientes e solicitando uma intenção de compras ou um pré-pedido, chamada na literatura por Cachon (2001), Cachon & Lariviere (2001) e Terwiesch *et al.* (2003) de previsão compartilhada.

A função *Marketing* identificará as datas em que ocorrerão feiras, promoções em linhas diversas, alterações de preços e ações de concorrentes que possam explicar o comportamento atípico das vendas e refletir no processo de previsão. Outro trabalho importante da função *Marketing* concentra-se no comportamento em relação ao ciclo de vida dos produtos que pode indicar a necessidade de promoções para redução do estoque de matérias-primas ou produtos acabados. Uma curva ABC deve ser feita por esta função, para avaliar os itens mais representativos, parte A da curva, que demonstra a importância de algumas linhas ou produtos e que têm influência significativa no faturamento da empresa. Outra informação atribuída à função refere-se às datas prováveis de lançamentos de novos produtos e à previsão da demanda para os primeiros meses, quando ainda não se tem dados históricos.

A assessora da alta direção será responsável pelo acompanhamento da demanda nos pontos de vendas e estoques de distribuidores, que indicam novas reposições, além de auxiliar no processo, antecipando movimentos de aumento ou de redução no decorrer do mês.

2º Passo: Realizar a reunião de consenso coordenada pela assessora da alta direção, com a participação de todos envolvidos no processo. É importante a presença de pelo menos um membro da alta direção e das funções de *marketing*, vendas, assessoria, produção e financeira.

3º Passo: A assessora da alta direção terá como responsabilidade consolidar os dados da previsão de consenso e enviar para análise da função financeira, para análise dos dados da previsão estão compatíveis com as metas previstas e resultado do orçamento anual definidos pela alta direção.

4º Passo: A função financeira analisará os dados da previsão e providenciará uma simulação para verificar se as metas de faturamento, margens de contribuição e custos serão atingidas. Essa análise é necessária somente quando as previsões de demanda estiverem muito maiores ou muito menores e possam afetar o orçamento anual (resultado da 1ª fase), ou seja, podem afetar a meta estabelecida pela diretoria e implicar um esforço maior de vendas ou uma ação para estimular as vendas e atingir a meta. Caso sejam detectados impactos negativos, as várias funções devem ser comunicadas e nova reunião deverá ser convocada para que os dados de previsão sejam revistos. Se as variações forem pequenas, não será necessária essa análise, evitando-se as pequenas correções que prejudicam a precisão, conforme proposto por Fildes *et al.* (2009) e Mathews & Diamantopoulos (1990).

5º Passo: A assessora distribuirá a previsão de consenso entre os participantes para serem cadastrados no sistema e servirem de base à produção e aos vendedores. As duas funções, vendas e produção, devem monitorar a previsão *versus* o realizado. O resultado da previsão de vendas cadastrado no sistema, após compensação dos estoques existentes, vai gerar um plano mestre de produção, com todas as necessidades de produto acabado e matérias-primas, além de possibilitar o cálculo de necessidades de mão-de-obra para o período a ser realizado pelo PCP.

6º Passo: O monitoramento dos resultados da previsão será realizado pelo PCP, acompanhando as ordens planejadas não convertidas em ordens de produção, as ordens de produção sem origem em ordem planejada e o acompanhamento de previsto *versus* realizado. O setor de vendas monitora a diferença entre a intenção de compras e o pedido colocado, enquanto a assessora monitora o comportamento das vendas e estoques nos pontos de vendas, analisando, também, o comportamento comparado com a previsão. O monitoramento e os indicadores serão esclarecidos mais enfaticamente no tópico 5.4.

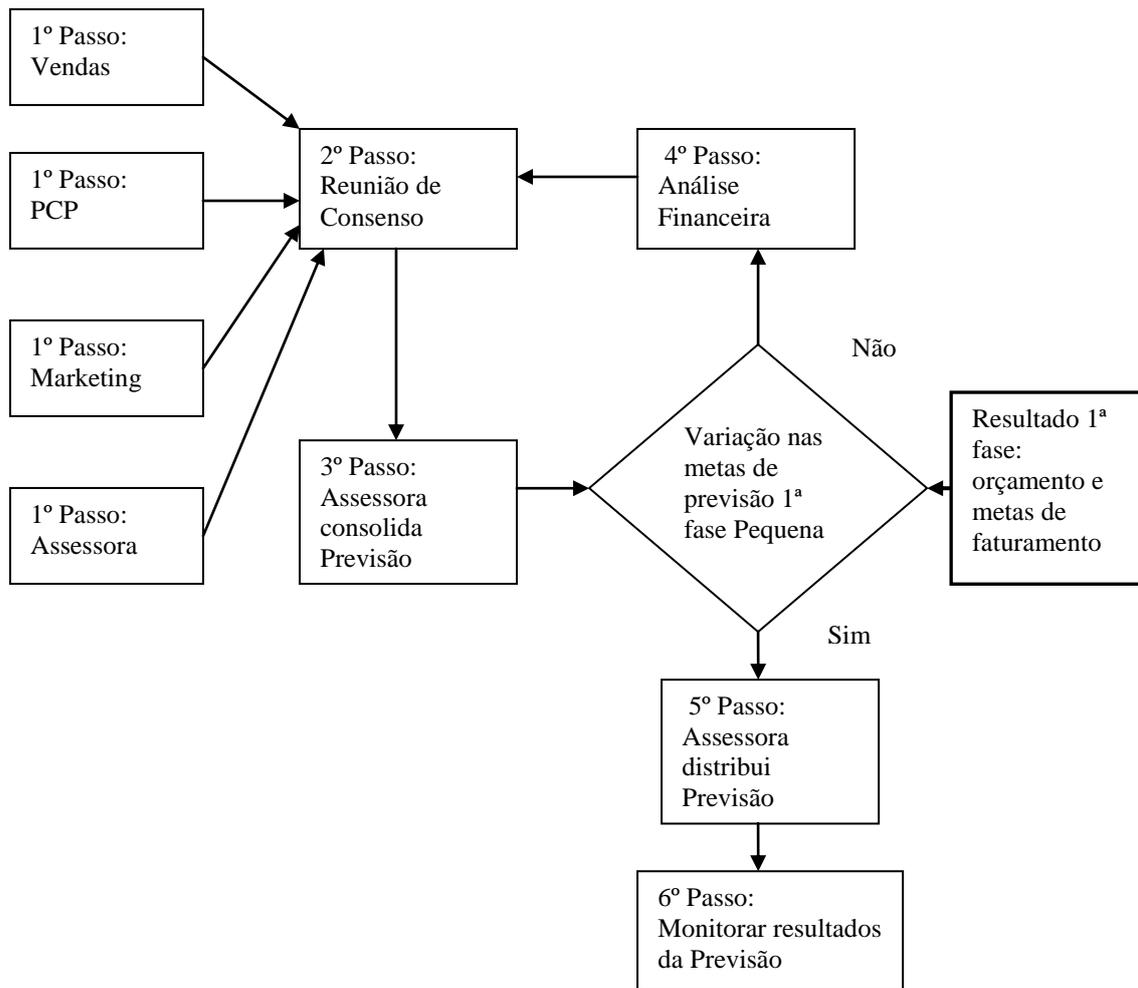


Figura 5.4: Fluxo da Segunda Fase do método proposto resume os passos citados e os responsáveis por cada passo.

5.4 O método proposto: Utilização da previsão

A previsão de vendas gerada através do processo proposto resultará em um plano mestre de produção, que desencadeará todas as ordens planejadas de produção. Caberá ao PCP decidir a data de convertê-la em ordem de produção, manter os estoques de produtos acabados em níveis adequados e permitir um sequenciamento das ordens de produção, que evitem perda de produtos e tempo de preparação, e possa, dessa forma, melhorar a agilidade e o custo industrial.

Baseados no mesmo plano mestre de produção também serão geradas ordens planejadas de compras, propiciando a aquisição de uma quantidade maior, com possível redução no custo de aquisição, além de planejar as entregas parciais realizadas, conforme

necessidade determinada pelo PCP. A redução no custo de aquisição refere-se ao custo de pedido, em que haverá para cada matéria-prima um único pedido com várias entregas. Evitam-se, assim, custo de ligações, agendamentos de cargas, e as liberações de compras, envolvendo a autorização da diretoria.

A previsão de vendas oriunda do processo proposto servirá de insumo para que o PCP possa calcular a mão-de-obra necessária e definir um padrão de capacidade para empresa no próximo período. Este cálculo de mão-de-obra norteará o custo padrão para o período e permitirá controlar se a empresa opera dentro dos padrões de custos estabelecidos. No cálculo de capacidade no curto prazo, poderão ser contemplados: a necessidade de contratação de temporários, execução de horas extras e o planejamento de férias dos funcionários.

A utilização de previsão compartilhada com os clientes, obtida por vendas, também trará benefícios em termos de agilidade, pois todo o processo de liberação de crédito e forma de pagamento poderá ser negociado e definido na intenção de compra ou pré-pedido. Dessa forma, poderão ser incluídas as liberações e concessões da diretoria, evitar este processo na confirmação do pedido e agilizar a entrega na data desejada pelo cliente.

O conhecimento da demanda pode permitir à organização reduzir custos e melhorar os serviços com a capacidade melhor utilizada e o lucro otimizado. O planejamento, antecipando-se a eventos futuros, torna a reação uma ação planejada, evita a falta de capacidade, falta de produtos e apresenta um estoque adequado ao plano.

As previsões de vendas auxiliarão no processo de decisões relativas a transporte, compras, controle de estoque, programação da força de trabalho e de manutenção, planejamento da produção e fluxo de caixa, conforme descrito por Goodwin *et al.* (2007). Todas as decisões de planejamento podem ser aprimoradas com base no processo proposto, mantendo-se o fluxo de produção eficaz e eficientemente, pelo sequenciamento que permite redução de perdas de materiais e mão-de-obra. Pode ser realizado com um horizonte ligeiramente maior, alinhado ao recebimento das matérias-primas e evitar faltas de produtos. O resultado será um faturamento maior, sem perdas por falta de produtos, na data requerida pelo cliente, e manutenção dos custos de aquisição e estoques em um nível mais baixo com reflexos positivos no fluxo de caixa.

5.5 O método proposto: Indicadores de desempenho

O processo de previsão deve ser monitorado a fim de se determinar os erros que possam ocorrer nas previsões. A forma mais comum de controle é pela diferença entre demanda real e previsão para o período. Nesse caso, se as diferenças não forem significativas é possível manter a previsão proposta na reunião de consenso. O PCP tem a facilidade de visualizar no sistema as ordens planejadas que não foram transformadas em ordens de produção ou as ordens de produção que não tinham uma ordem planejada como origem.

Ao monitorar o processo de previsão de vendas, é importante atender à premissa citada por Tubino (2000): “os dados podem não representar as vendas passadas, pois pode ter ocorrido falta de produtos, atraso nas entregas ou deixando de atendê-las”. A diferença citada pelo autor corresponde ao conceito de demanda que é o pedido do cliente e vendas que é a quantidade faturada, com suas faltas de itens e em data que pode não ser a desejada pelo cliente. Em função do exposto, é importante monitorar os pedidos colocados, com todos os itens solicitados e na data solicitada pelo cliente e compará-los com os dados de vendas reais, identificando os itens faltantes e datas reais de faturamento. Quanto menor a diferença entre estes dois dados, mais próximo se estará da satisfação do cliente e do melhor resultado em termos de faturamento.

Isto não impede que as formas convencionais citadas anteriormente, como somatória dos erros, desvio absoluto médio, porcentagem média absoluta e sinal de rastreamento não sejam utilizadas. A sugestão é que qualquer modelo de monitoramento escolhido contemple as duas visões de pedidos, conforme entrada na empresa e pedidos faturados, comparando seus resultados.

O PCP ainda terá outros indicadores ligados ao estoque de matérias-primas e de produtos acabados, sendo o valor desses estoques monitorados pela função financeira. Serão utilizados os valores em estoque de períodos similares em ano anterior como meta a ser alcançada, pois havendo uma previsão de crescimento a simples manutenção dos valores em estoque já seria uma meta a ser alcançada.

A função vendas além de dispor de análise semelhante ao PCP, previsto *versus* realizado, deve utilizar os dados para influenciar as vendas dos produtos ou linhas ainda não concretizadas no período, buscando alcançar um resultado mais próximo ao da previsão, ou seja, utiliza a previsão como meta a ser alcançada. Nesse momento, é importante que a alta direção defina um indicador para pagamento de comissões atrelado ao atendimento da

previsão, ou seja, quanto mais os vendedores se aproximarem da meta ou previsão de vendas, maiores serão os seus ganhos, sendo o oposto também verdadeiro.

Continuam a valer os indicadores de tempo de permanência dos pedidos na empresa, ou seja, a meta que era de três dias pode ser reduzida para dois e o percentual de produtos faltantes que atualmente é de dez por cento poderia ser reduzido gradativamente, evitando-se as perdas de faturamento por falta de produtos, mantendo-se as margens de contribuição. Os pedidos que entram na empresa teriam uma agilidade maior no processo de aprovação, pois estariam de acordo com a intenção de compras dos clientes previamente aprovada pela alta direção, economizando tempo no processo na aceitação do pedido.

Assim, é possível monitorar as diferenças entre as vendas do período e as quantidades reais faturadas, pois deverão existir estoque e mão-de-obra suficientes para o atendimento rápido, com reflexos na satisfação do cliente. A diferença entre previsto e real mostrará o erro da previsão, ou seja, o quanto o método de previsão está sendo adequado ou não e a diferença entre real e a meta estipulada pela diretoria demonstra o quanto os esforços para estimular a demanda estão sendo efetivos.

O uso de indicadores auxiliará a monitorar o processo de previsão de vendas, tornando o processo iterativo, com atenção a grandes desvios, que devem ser investigados para verificar as causas e corrigir o problema.

Capítulo 6 - Resultados Esperados

A empresa foco deste trabalho está, no momento, estudando a viabilidade de implementação do processo de previsão proposto. Diante disso, a fim de avaliar os benefícios esperados dessa possível implementação, será realizada, no presente capítulo, uma análise qualitativa de cada um dos passos do processo proposto à luz das melhores práticas de previsão de demanda, dados pelos fundamentos para elaborar uma boa previsão. Dessa forma, pretende-se avaliar se e como cada passo proposto contribui para a melhoria do processo de previsão de demanda da empresa pesquisada. Entendemos que, se o processo proposto consegue atender aos requisitos das melhores práticas de previsão de demanda, os indicadores de desempenho, após a implementação, serão bem melhores do que antes da mesma.

Para facilitar o processo de avaliação das Boas Práticas de Previsão, vistas na secção 2.4.1.7, as mesmas serão numerados de BP1 até BP19 seguindo a mesma ordem anterior, sendo as dez primeiras propostas por Fernandes e Godinho Filho (2010) e as nove seguintes citadas por Corrêa *et al.* (2007), como segue:

BP1 Métodos pressupõem: o comportamento causal que existiu no passado continuará a existir no futuro. O modelo deve ser alterado, caso suposições originais não sejam verdadeiras.

BP2 Os erros das previsões são de duas naturezas: referentes à aleatoriedade do mercado e devido a erros do método utilizado ou relativos à escolha de parâmetros referentes a este método.

BP3 Previsões agregadas são mais precisas que previsões para itens individuais.

BP4 A exatidão das previsões diminui com o aumento do horizonte de planejamento. Organizações mais flexíveis respondem mais rápido às mudanças do mercado, requerem menor horizonte de planejamento e se beneficiam de previsões mais exatas.

BP5 Um bom sistema de previsão deve distinguir as verdadeiras alterações nos padrões de demanda de alterações aleatórias.

BP6 A previsão para o horizonte de tempo deve ser coerente com as decisões que se pretende apoiar. Deve ser, no mínimo, igual ao tempo necessário para implementação das mudanças sugeridas pela previsão.

BP7 A confiabilidade do sistema de previsão é fundamental, e necessita de um sistema de previsão funcional e consistente.

BP8 A previsão deve ser expressa em unidades significativas, dependente das necessidades do usuário.

BP9 Os métodos de previsão devem ser fáceis de se compreender e simples de se usar.

BP10 O processo de previsão de vendas é de responsabilidade conjunta das funções de *marketing*, vendas e produção.

BP11 Conhecer os mercados, suas necessidades e comportamentos: Importante segmentar o mercado, agrupar clientes ou fontes de demanda, segundo suas necessidades e comportamentos;

BP12 Conhecer os produtos e seus usos: Essas informações ajudarão a entender os dados numéricos de vendas e a identificar razões de sazonalidade;

BP13 Saber analisar os dados históricos: Um ponto a ser observado é que os dados de vendas sejam referentes às quantidades e datas em que o cliente gostaria de receber os produtos e não as quantidades e datas efetivas de entrega. Outro ponto consiste na coleta de informações sobre eventos relevantes que possam explicar comportamentos atípicos de vendas;

BP14 Conhecer a concorrência e seu comportamento: As ações de concorrentes com a introdução de produtos novos, promoções entre outras, afetam o comportamento dos clientes e, portanto, as vendas. É importante que as ações sejam monitoradas e o conhecimento seja refletido na previsão de vendas;

BP15 Conhecer as ações da empresa que afetam a demanda: Mais fácil de obter é o conhecimento das ações efetuadas pela área comercial da empresa, que afetam o comportamento das vendas e devem ser refletidas nas previsões.

BP16 Formar uma base de dados relevantes para a previsão: Além dos dados históricos, é importante se manter uma base de dados relevantes que expliquem as vendas no passado, erros nas previsões, além de entender o efeito de determinadas ações sobre o mercado. É chamada de inteligência de mercado.

BP17 Documentar hipóteses feitas na elaboração da previsão: Apesar de as previsões terem sido razoáveis, o alto grau de erros pode estar nas hipóteses adotadas. Portanto, a revisão, o entendimento e a documentação das hipóteses que afetam o comportamento de vendas devem estar incluídos no trabalho de previsão.

BP18 Trabalhar com fatos e não apenas com opiniões: Não se deve ficar livre de opiniões, sentimentos e da intuição, mas não se pode depender somente destes quesitos para a elaboração das previsões.

BP19 Articular diversos setores para a elaboração da previsão: é fundamental agregar os diversos setores em torno de uma previsão de vendas para comprometimento geral.

Na análise da primeira fase, realizada pela alta direção, apoiadas pelo PCP e área financeira, são utilizados dados internos de crescimento, dados de crescimento do

mercado e expectativas para o próximo período, busca de forma direta ou indireta atender às seguintes boas práticas de previsão:

BP1- Atender ao pressuposto de que o comportamento causal existente no passado continuará a existir no futuro, agregando as premissas do mercado, dados de previsão de crescimento governamental e dados internos de faturamento e volume vendidos;

BP2- Os erros de previsões são devido à aleatoriedade do mercado e aos erros do método e são atendidos nesta 1ª fase, pois é possível avaliar se há alterações no mercado em relação às mudanças nas previsões governamentais. Caso os dados externos de previsão se mantenham, poderá haver erros em relação ao método utilizado. Portanto, é possível distinguir os erros e alterar pressupostos nas avaliações trimestrais.

BP3- Previsões agregadas são mais precisas e é o que ocorre na primeira fase, na qual os dados são tratados de forma agregada;

BP4- A exatidão das previsões diminui com o aumento do horizonte de planejamento, ocorrendo na primeira fase por ser a previsão anual. No entanto, estão previstas revisões trimestrais, que podem amenizar o erro por se tratar de um período menor em termos de horizonte de planejamento, atendendo-se, assim, plenamente a esse pressuposto;

BP5- É possível distinguir as alterações nos padrões de demanda, pois essa fase adota uma relação causal com as previsões de crescimento previstos, como PIB e renda per capita. Caso essas previsões se mantenham, as variações, se existirem, podem ser alterações aleatórias. Portanto, é possível distinguir pela análise dos dados se as alterações são aleatórias ou alterações nos padrões de demanda;

BP6- Nessa fase, o horizonte de planejamento utilizado é de um ano coerente com as decisões que se pretende apoiar; no caso uma expectativa anual de crescimento e um orçamento anual como resultado. As revisões trimestrais auxiliam a manter o processo de previsão confiável pela maior exatidão, característica do menor horizonte de planejamento;

BP7- Por ser um processo de previsão com a integração de áreas, com resultado dependente desta previsão, desde a alta administração até o PCP, apoiado por várias técnicas de previsão, com a utilização de dados internos, informações do mercado, de concorrentes, de clima e previsões governamentais, garantem a confiabilidade do sistema de previsão;

BP8- Na primeira fase, a alta direção trabalha com valores de faturamento, volumes agregados e dados do mercado e previsões governamentais, atendendo a esse requisito por trabalhar com unidade adequada e conhecimento do tipo de usuário.

BP9- Este requisito é atendido, pois a alta direção pode utilizar um método ingênuo, causal ou uma derivação deste, em que o valor e volume anual do ano anterior tenham um acréscimo relacionado à expectativa de crescimento do mercado para o próximo período, sendo assim simples e fácil de compreender.

BP10- Esse item não é atendido, por ser responsabilidade da alta direção apoiada pelo PCP e departamento financeiro no processo proposto, ficando a responsabilidade conjunta das áreas de *marketing*, vendas e produção para a segunda fase. Evita-se um componente provável de tendência, ou parcialidade no processo, sem a participação da área comercial e atribui responsabilidade à alta direção.

BP11- Esse princípio é atendido, pois a alta direção utilizará informações do período passado, podendo verificar as linhas de produtos que mais evoluíram no mercado e internamente, comparar com os dados de crescimento do segmento, da indústria em geral, definir uma relação entre eles e utilizar a expectativa do PIB para o período seguinte, demonstrando, assim, conhecimento do mercado, necessidades e comportamento.

BP12- Esse fundamento, para uma boa previsão de demanda, é atendido, pois a alta direção utilizará dados agregados por família de produtos como condicionadores, xampus e identificará as razões de sazonalidade, com base no crescimento do mercado em que atua, crescimento da indústria em geral e PIB.

BP13- Saber analisar os dados disponíveis é plenamente atendido pelo foco da alta direção ao utilizar dados agregados neste primeiro passo e analisar comportamento das vendas em períodos de lançamentos de produtos novos, feiras, excluindo períodos atípicos como o relativo ao ano de 2009.

BP14- A alta direção conhece a concorrência em função dos dados de mercado que utiliza, identificando o crescimento por linha produtos, o nicho de mercado, desempenho de anos anteriores comparados com o desenvolvimento das vendas, e utilizando os dados internos.

BP15- Essa boa prática é atendida, pois a alta direção nesta fase dispõe dos dados internos de vendas e, com base nas datas de lançamentos de produtos, participação em feiras, promoções, é possível identificar os resultados obtidos e, assim, determinar a participação em eventos do período seguinte e garantir que a previsão, mais próxima da realidade, seja alcançada.

BP16- A alta direção utilizará os dados internos, os do mercado e dados de ações que promoveram aumento de demanda. Desta forma, este requisito de boas práticas de

previsão será atendido através da formação de base de dados, chamada de inteligência de mercado.

BP17- A alta direção atende ao requisito, documentando as hipóteses que afetam o comportamento de vendas e esse entendimento, as revisões aliadas à documentação das hipóteses servirão de parâmetros e possibilitarão o entendimento através desta documentação.

BP18- O uso de dados do mercado e de dados internos pela alta direção atende ao fato de se trabalhar com fatos e não apenas opiniões, sentimentos e intuição.

BP19- Nesta fase, a alta direção irá agregar setores como PCP, e utilizará dados internos de demanda passada e cálculo de mão-de-obra para: uso do departamento financeiro para elaboração das metas e orçamento anual com os dados de faturamento previsto, gastos, estoques e custo padrão para o próximo período. Em outras etapas, mais setores integrarão a equipe, gerando um aumento do comprometimento geral, atendendo a esse requisito de boas práticas.

Na segunda fase, as diversas funções elaboram suas previsões e agregam as informações obtidas em reunião para consenso. Após a concordância dos envolvidos, a assessora consolida os dados e a área financeira compara com o orçamento realizado em conjunto com o PCP e alta direção. Não havendo discrepâncias significativas com as metas traçadas, a assessora distribui as informações para cadastro nos sistema, que gera o plano mestre de produção. Essa etapa busca atender aos requisitos de uma boa previsão, conforme segue análise:

BP1- As técnicas de previsão de demanda utilizadas pelo PCP pressupõem que o comportamento causal existente no passado continuará a existir no futuro, combinadas com outras formas de previsão realizadas pela área de *marketing*, vendas e assessora da diretoria, vem trazer informações de mercado, concorrentes, produtos novos, comportamento das vendas ou estoques nos clientes, vem complementar ou confrontar as suposições em reunião de consenso. Dessa forma, o requisito de boa previsão é plenamente atendido.

BP2- Esse princípio é atendido, e o erro devido à aleatoriedade do mercado será minimizado pela constante verificação por parte de vendas e da assessora dos movimentos do mercado, atualizando a previsão com novas informações, além de revisões periódicas, previstas no processo. Com relação aos erros do método utilizado, a combinação de previsões independentes com métodos diferentes e o uso de dados diferentes para um mesmo método melhoram as expectativas em relação às previsões individuais realizadas por um único departamento, em que a previsão pode ser tendenciosa.

BP3- Nesta segunda fase, as previsões são detalhadas e, portanto menos precisas que na primeira fase em que são agregadas. Portanto, o requisito é atendido e o processo proposto busca aumentar a precisão neste nível de detalhamento em nível de produto.

BP4- Esse item é atendido, pois o processo utilizado, os dados do comportamento do mercado, concorrentes, estoques e vendas dos clientes, são monitorados constantemente para verificar se o mercado se movimenta conforme as previsões. As avaliações de erros mensais das previsões comparam as previsões com as vendas reais, e se necessário, utiliza-se um período menor para as revisões.

BP5- Este requisito é atendido por ser um processo de previsão, utilizando dados históricos combinados de vendas passadas e de pedidos colocados, intenções de compras dos clientes, monitoramento dos concorrentes, ou seja, com uma combinação de métodos de previsões independentes discutidos em reunião de consenso é possível distinguir as verdadeiras alterações nos padrões de demanda de alterações aleatórias.

BP6- A previsão será coerente com o horizonte de tempo e decisões que pretende apoiar, portanto atende ao requisito. O horizonte de planejamento de três meses é compatível com as decisões operacionais, podendo ainda ser revisada em prazos menores se for necessário, se detectado em análise do monitoramento do comparativo de previsões e vendas reais ou do acompanhamento de vendas e estoques dos clientes. Nesse caso, estará apoiando as decisões operacionais, dando subsídios para um programa mestre de produção a ser seguido, que resultará em um nível de estoque de produtos acabados e de matéria- prima, além de corroborar as decisões de aquisição.

BP7- Este processo de previsão proposto gera maior confiabilidade pela participação de áreas relacionadas às decisões que serão tomadas. Outro fator que colabora com a confiabilidade é o uso simultâneo de vários métodos independentes para realização da previsão em uma reunião de consenso. Os indicadores propostos e a ação da assessora visam monitorar o processo, evitando distorções e, por consequência, a confiabilidade.

BP8- Nesta fase, as previsões lidam com produtos de forma desagregada, ou seja, a quantidade de produtos prevista para venda no período, adequada a todos os usuários envolvidos no processo e participantes da reunião do consenso. A análise, realizada pela área financeira leva em conta o valor de cada produto multiplicado pela quantidade prevista, gerando o faturamento previsto para o período, também de conhecimento dos participantes. Ou seja, o processo atende a este requisito de boas práticas de previsão de demanda.

BP9- Esse requisito é atendido, pois os métodos de previsão são fáceis de serem aplicados e estão relacionados com as atividades de seus participantes. O departamento de vendas, ao buscar uma intenção de vendas junto ao seu cliente, a função *marketing* ao avaliar o ciclo de vida dos produtos, ou o PCP ao realizar uma previsão baseada em séries temporárias, por serem estes trabalhos, comumente, realizados dentro dos respectivos departamentos.

BP10- O processo proposto atende plenamente a esta Boa Prática cujo processo de previsão de vendas é de responsabilidade conjunta das funções de *marketing*/ vendas e produção, além de utilizar uma assessora da diretoria como mediadora, e manter a imparcialidade fora do processo.

BP11- A forma como foi proposto o processo de previsão, atende ao requisito de boa previsão de demanda por fazer com que os representantes da área comercial (vendas, *marketing*) estejam sempre em contato com o mercado, nas diversas regiões, onde alguns produtos têm melhor desempenho, comportamento de produtos recém-lançados e os efeitos da divulgação nas vendas. Desta forma, os participantes têm informações do comportamento de produtos em determinadas regiões, identificam as necessidades da região, ou seja, detalham e conhecem o mercado.

BP12- A análise desagregada utilizada nesta fase permite aos participantes entender o comportamento de vendas dos produtos e identificar as razões de sua sazonalidade em relação ao clima, por exemplo, compatível com o uso a que se destina. Portanto, atende a esse requisito.

BP13- Esta boa prática é plenamente atendida pelo processo de previsão de demanda, utilizando os dados históricos de produtos faturados em suas respectivas datas e outra previsão, utilizando os dados de pedidos e com as datas em que os clientes gostariam de recebê-los. As diferenças entre estes dois dados históricos vão gerar um indicador de nível de atendimento ao cliente. Outro ponto é coleta de informações sobre eventos relevantes que possam explicar comportamentos atípicos de vendas, tais como em lançamentos, após feiras, alterações de preços.

BP14- Dentro do processo proposto caberá ao *marketing* levantar dados sobre os concorrentes junto ao mercado, cujas ações possam afetar a previsão de vendas. O departamento de *marketing* deverá estar ciente de ações, tais como: promoções, lançamentos de novos produtos, alterações de preço. Estas ações serão monitoradas através da assessora da diretoria em contato com as promotoras nos pontos de venda ou através de informações de estoque junto aos distribuidores. O contato permanente de vendas com os clientes, utilizando

a previsão compartilhada, também traz informações dos concorrentes e seus efeitos na demanda são percebidos. Portanto, este requisito é plenamente atendido.

BP15- Este item é atendido em função de vendas e *marketing* saberem quais ações da empresa tiveram efeito positivo ou negativo sobre a demanda. Sabem as datas de lançamento dos produtos novos, o calendário de feiras, eventos promocionais e alterações na tabela de preços. O PCP poderá auxiliar neste processo com dados históricos da evolução das vendas no período avaliado. Em caso de repetição de ações semelhantes, estarão refletidas nas previsões.

BP16- A formação de uma base de dados para a previsão é outro requisito atendido, pois além dos dados históricos coletados pelo PCP, as informações de vendas e *marketing* servem para explicar as vendas no passado. A assessora da diretoria registrará esses dados, formando uma base de dados relevante. É chamada de inteligência de mercado.

BP17- As hipóteses iniciais para elaboração das previsões também serão registradas durante a reunião de consenso, pois estas hipóteses podem conter erros que afetam o resultado das previsões. Desta forma, a revisão, o entendimento e a documentação das hipóteses que afetam o comportamento das vendas estão previstos no processo de previsão de demanda, atendendo a esse requisito.

BP18- Durante a elaboração da previsão pela área comercial, representadas por vendas, *marketing* e assessora da diretoria, que obtêm informações junto aos clientes com sua intenção de compra, efeito de ações de concorrentes e acompanhamento dos resultados dos clientes, juntamente com os dados internos do período passado, atende a esse requisito de boas práticas de previsão por reduzir a influência das opiniões e sentimentos, como principal fonte para elaboração das previsões.

BP19- Neste caso, o processo proposto vai ao encontro desse requisito por utilizar pessoas de departamentos que dependem das previsões em seu dia a dia e sofrem os efeitos, caso as mesmas não sejam eficientes. Participam setores que podem influenciar as previsões através de promoções, alterações de preço e lançamentos de produtos. Fica responsável pela coordenação da reunião, uma assessora da diretoria, por ser neutra neste processo.

O quadro 6.1 resume todo texto acima de forma sintética.

AUTOR	BOAS PRÁTICAS	1ª FASE	Passo	2ª FASE	Passo
	DESCRIÇÃO		Relacionado		Relacionado
Fernandes e Godinho Filho (2010)	BP1- O comportamento causal do passado continuará a existir	Atende	1º Passo	Atende	1º Passo
Fernandes e Godinho Filho (2010)	BP2- Natureza dos erros: mercado e método	Atende	1º Passo	Atende	6º Passo
Fernandes e Godinho Filho (2010)	BP3- Previsões agregadas são mais precisas que individuais	Atende	1º Passo	Atende	1º Passo
Fernandes e Godinho Filho (2010)	BP4- A exatidão das previsões diminui com o aumento do horizonte de planejamento	Atende	1º Passo	Atende	1º e 6º Passo
Fernandes e Godinho Filho (2010)	BP5- Distingui alterações nos padrões de demanda de alterações aleatórias.	Atende	1º Passo	Atende	2º e 6º Passo
Fernandes e Godinho Filho (2010)	BP6- A previsão para o horizonte de tempo deve ser coerente com as decisões	Atende	1º Passo	Atende	1º e 2º Passo
Fernandes e Godinho Filho (2010)	BP7- A confiabilidade do sistema de previsão é fundamental	Atende	1º Passo	Atende	2º e 6º Passo
Fernandes e Godinho Filho (2010)	BP8- A previsão deve ser expressa em unidades, nas necessidades do usuário.	Atende	1º Passo	Atende	1º Passo
Fernandes e Godinho Filho (2010)	BP9- Os métodos de previsão devem ser fáceis de compreender e simples de se usar.	Atende	1º Passo	Atende	1º Passo
Fernandes e Godinho Filho (2010)	BP10- O processo de previsão de vendas é de responsabilidade conjunta de: <i>marketing</i> , vendas e produção	não atende		Atende	1º e 2º Passo
Corrêa et al.(2007)	BP11- Conhecer os mercados, necessidades e comportamentos	Atende	1º Passo	Atende	1º e 2º Passo
Corrêa et al.(2007)	BP12- Conhecer os produtos e seus usos	Atende	1º Passo	Atende	1º e 2º Passo
Corrêa et al.(2007)	BP13- Saber analisar os dados históricos	Atende	1º Passo	Atende	1º e 2º Passo
Corrêa et al.(2007)	BP14- Conhecer a concorrência e seu comportamento	Atende	1º Passo	Atende	1º Passo
Corrêa et al.(2007)	BP15- Conhecer as ações da empresa que afetam a demanda	Atende	1º Passo	Atende	1º Passo
Corrêa et al.(2007)	BP16- Formar uma base de dados relevantes para a previsão	Atende	1º Passo	Atende	3º Passo
Corrêa et al.(2007)	BP17- Documentar hipóteses feitas na elaboração da previsão	Atende	1º Passo	Atende	3º Passo
Corrêa et al.(2007)	BP18- Trabalhar com fatos e não apenas com opiniões	Atende	1º Passo	Atende	2º Passo
Corrêa et al.(2007)	BP19- Articular diversos setores para elaboração da previsão	Atende	1º, 2º e 3º Passo	Atende	2º Passo

Quadro 6.1: Resumo do atendimento às Boas Práticas de Previsão

O quadro 6.1 é um resumo sinótico do assunto descrito acima, pois detalha como cada boa prática de previsão é atendida em cada fase do processo proposto.

É possível verificar que um requisito de boas práticas de previsão de demanda não é atendido na primeira fase, por ser exclusivo da segunda fase do processo proposto. Desta forma, se dos dezenove requisitos analisados em duas fases, somente um não foi atendido, pode-se afirmar que mais de noventa e sete por cento das boas práticas de previsão de demanda são atendidos pelo processo proposto.

O processo proposto atende, também, às etapas de um processo de previsão de demanda, citadas na secção 2.4.1.2 e demonstrado de forma sumária na figura 2.3. É possível perceber que na primeira fase do processo com horizonte de planejamento maior, a importância dos produtos é menor e os mesmos são tratados por linha ou de forma agregada; na segunda fase, diminui-se o horizonte de planejamento e aumenta o detalhamento a nível desagregado em produtos, atendendo aos objetivos do modelo em cada fase.

A coleta de dados atende aos preceitos de que quanto mais dados históricos forem coletados e analisados, mais confiável será a previsão. Atende, também, ao preceito de que a caracterização da demanda não é igual às vendas passadas, pois pode ter havido falta de produtos ou atrasos. No caso, será possível a comparação com as duas formas de previsão de demanda propostas de utilizar o pedido, na data desejada pelo cliente e outra com os dados de faturamento.

Atende também ao preceito de se desprezar variações de demanda devido a promoções que podem não ser feitas no período seguinte. Este item é caracterizado na análise dos dados realizada pelas diversas áreas que auxiliam na identificação das variações da demanda passada e os fatos que a influenciaram.

O período de consolidação dos dados está relacionado à escolha das técnicas de previsão; na primeira fase de horizonte longo, ou seja, anualmente, as técnicas causais são adequadas ao prazo. Na segunda fase, utilizando dados de menor horizonte, no caso, inicialmente trimestrais, as técnicas mais apropriadas para o PCP são as séries temporárias apoiadas pela previsão compartilhada de vendas, informações sobre a influência do clima, renda per capita, informações de *marketing* em relação aos lançamentos, promoções e ações dos concorrentes e pela assessora em acompanhar as vendas mensais, junto aos clientes e promotoras.

Atende às etapas seguintes de obter as previsões e monitorá-las para avaliação dos erros, pois atualiza os dados e, interativamente, diminui os erros e alcança confiabilidade no processo.

O processo proposto atende, também, ao processo genérico de previsão de vendas, citado na figura 2.4 da secção 2.4.1.2, em que os dados históricos de vendas e informações que expliquem seu comportamento típico ou não, tenham um tratamento estatístico, agregando as informações da conjuntura econômica, informações de clientes, de concorrentes com o comprometimento das áreas envolvidas: vendas, *marketing*, PCP e financeira. Essas áreas participam efetivamente do processo, responsabilizando-se pelos resultados obtidos, durante o tratamento das informações na reunião de previsão.

Portanto, é possível perceber que o processo proposto atende aos preceitos descritos anteriormente na revisão da literatura.

Capítulo 7 - Conclusão

Este capítulo tem por objetivo apresentar as conclusões do trabalho realizado, revisar se todos os objetivos iniciais foram atendidos e sugerir temas para trabalhos futuros.

O autor dessa dissertação diagnosticou que, mesmo após implantação de um sistema ERP que buscava integrar as áreas e melhorar os resultados em termos de redução de estoques, ganhos de produtividade, ganhos de custo, falta temporária de produtos, que diminuía o faturamento ou aumentavam o custo de uma nova remessa, e aprimorar o atendimento das necessidades dos clientes, ainda assim, as expectativas não se confirmaram e os mesmos problemas permaneceram.

A análise demonstrou que a raiz dos problemas estava na falta de uma previsão de demanda confiável, que alimentasse o sistema e desencadeasse todas as ordens planejadas, solicitações de compras para o período, com manutenção do fluxo de produção e atendimento aos clientes com disponibilidade de produtos acabados, no momento em que fossem solicitados, a um custo adequado.

Como solução do problema foi feita uma revisão bibliográfica para formar base de conhecimento e, assim, propor um processo de previsão com a participação da alta direção, PCP, área financeira, vendas, *marketing* e uma assessora da diretoria a fim de coordenar o processo, devido a sua neutralidade.

O processo proposto é composto de duas fases. A primeira é formada pela alta direção, PCP e área financeira e usa dados internos de vendas de período passado, dados externos dos últimos anos do setor, da indústria em geral e do PIB, com o objetivo de realizar uma previsão de horizonte de planejamento anual, portanto com características estratégicas para o próximo período. Os resultados dessa primeira fase são: orçamento anual, o estabelecimento de metas de vendas e faturamento a serem atingidos no próximo período.

A segunda fase, com horizonte de planejamento trimestral, existe a possibilidade de ser reduzido, se necessário. É de nível operacional, composta pelo PCP, vendas, *marketing*, a assessora da diretoria e área financeira, que após consulta a clientes, definição de participações em feiras, promoções, lançamentos de produtos e utilização de dados internos de período passado, participam de uma reunião de previsão, buscando um consenso e comprometimento para previsão do próximo período. O resultado desta segunda fase é uma previsão consistente, confiável, de consenso de todos e que, após a consolidação dos dados no sistema, gere um plano mestre de produção a ser seguido.

Este plano mestre de produção norteará as decisões com respostas para as perguntas comuns ao planejamento, em termos de:

- O que produzir, comprar, entregar;
- Quanto produzir, comprar e entregar;
- Quando produzir, comprar e entregar;
- Quem e/ou onde e/ou como produzir.

O plano mestre servirá como apoio aos níveis de estoques e necessidades de mão-de-obra e auxiliará na manutenção de um fluxo de produção eficaz e eficiente, trazendo consigo um custo adequado de produção e atendimento e satisfação ao cliente.

Não foi possível implementar o processo de previsão de vendas, e assim verificar os resultados obtidos na prática, porém foi possível avaliar que as Boas Práticas de uma previsão são atendidas em mais de noventa e sete por cento pelo processo de previsão de demanda proposto. O processo proposto atende, também, às etapas do processo de previsão e ao processo genérico de previsão de vendas, demonstrando estar alinhado com as tendências descritas na bibliografia disponível.

Os objetivos foram alcançados, uma vez que a integração das áreas desejada na implantação do sistema ERP, terá a colaboração do processo de previsão de demanda, aumentando o comprometimento das áreas com os resultados da empresa. A integração abrangerá os clientes e os fornecedores ao sistema de produção. Com os clientes, ocorrerá através da colocação de um pré-pedido, também chamada de previsão compartilhada. Com os fornecedores, por ser possível disponibilizar um pré-pedido ou uma intenção de compra para o próximo período. Os resultados esperados dessa integração das operações da empresa, citado por Souza & Saccol (2003), permitem reduções de estoques de matérias-primas, reduções em prazos de atendimento de pedidos, produção e recebimento.

O processo proposto vai atender ao objetivo de reduzir a informalidade da informação, com a participação da alta direção, definindo uma meta de crescimento para o próximo período, elemento importante de um planejamento estratégico, aliada à participação da área comercial (vendas e *marketing*), em que as ações são planejadas em conjunto com o PCP, área financeira e assessora da diretoria, responsáveis pelo atendimento aos clientes e pelos resultados da empresa.

No caso da empresa objeto do estudo de caso se interessar pela implantação do processo de previsão de vendas proposto, é importante que o pessoal envolvido seja submetido a um treinamento que busque melhorar a integração das pessoas, aumentando a

proximidade e visão global dos problemas. O ideal é misturar as pessoas dos diversos departamentos em competição entre grupos, que enfatize o espírito de equipe para atingir objetivos comuns. Com esta preparação é possível atenuar as dificuldades iniciais que qualquer um processo de integração possa representar.

Existe a possibilidade da organização estudada futuramente se interessar pela implantação, uma vez que os custos associados são baixos, ou mesmo outra empresa com problemas semelhantes. Neste caso, haveria a possibilidade de um futuro trabalho, com um corte longitudinal, conforme proposto por Voss (2002), em que, no primeiro momento, são avaliados os indicadores, como valores em estoque, atendimento ao cliente em termos de prazo de entrega e itens faturados, falta de produtos, produtividade e perdas. Após a implantação do processo proposto, avaliam-se os mesmos indicadores para a análise do resultado, estabelecendo-se uma comparação com aqueles encontrados em um primeiro momento.

Outra possibilidade seria identificar em um universo de empresas paulistas, aquelas que apresentam as mesmas dificuldades através de pesquisa *survey*, podendo-se avaliar entre os vários segmentos os mais propensos, para verificar se o processo proposto pode ser utilizado em outros segmentos ou organizações que, embora tenham implantado um sistema ERP, ainda não colhem todos os benefícios oferecidos por ele.

Capítulo 8 - Bibliografia

ALVES, R. **Filosofia da ciência: Introdução ao jogo e suas regras.** 14ª ed., Loyola, São Paulo, 2009.

ARMSTRONG, J. S. *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners.* Kluwer Academic Publishers, 2003.

AROZO, R. CPFR – **Planejamento colaborativo: em busca de redução de custos e aumento do nível de serviço na cadeia de suprimento.** In: FIGUEIREDO, K. F; FLEURY, P. F.; WANKE, P. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Atlas, 2003.

BAKER, K. R. *Introduction to sequencing and scheduling.* New York: John Wiley, 1974.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de Suprimentos: Logística empresarial.** 5ed. , Bookman Companhia Editora, 2007.

BATCHELOR, R.; DUA, P. *Forecaster diversity and the benefits of combining forecasts. Management Science*, 41, pp.68-75, 1995.

BERENDS, P.; ROMME, G. *Simulation as a Research Tool in Management Studies. European Management Journal*, v. 19, n.6, pp. 576 - 583, 1999.

BERTTRAND, J. Will M.; FRANSOO, J. C. *Operations management research methodologies using quantitative modeling. International Journal of Operations & Production Management*, v.22, n.2, pp.241-264, 2002.

BOWERMAN, B. L.; O'CONNELL, R.T. *Forecasting and Time Series – an applied approach.* 3. ed. Pacific Grove: Thompson Learning, 1993.

BOWERSOX, D. J.; COOPER, M. B.; CLOSS, D. J.; **Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos.** Bookman Companhia Editora, 2006.

BUFFA, E. S.; MILLER, J. G. *Production – inventory systems. planning and control.* 3. ed. Illinois: Richard D. Irwin Inc, 1979.

BUFFA, E. S.; SARIN, R. K. *Modern production / operations management*. 8. ed. Los Angeles: John Wiley & Sons, 1987.

BURBIDGE, J. L.; *Period batch control*. Oxford: Clarendon Press, 1996.

BURBIDGE, J. L. **Planejamento e Controle da Produção**. 2.ed. São Paulo, Atlas, 1988.

_____. *The introduction of group technology*. London: Heinemann, 1975.

_____. *The Principles of Production Control*. Estover, Plymouth: MacDonald and Evans Limited, 1978.

BRYMAN, Allan. *Research methods and organization studies*. London: Unwin Hyman, 1989. (Capítulos 1 e 5).

CACHON, G. P. Supply chain coordination with contracts, *Handbook of Operations Research and Management Science*, 2001.

CACHON, G. P.; LARIVIERE, M. A. *Contracting to assure supply: How to share demand forecasts in supply chain*. *Management Science*, 47 (5), pp. 629-646, 2001.

CHU, C. H.; WIDJAJA, D. *Neural Networks system for forecasting method selection*. *Decision Support Systems*, v. 12, p.13-24, 1994.

CONWAY, R. W.; MAXWELL, W. L.; MILLER, L. W. *Theory of scheduling*. Addison Wesley, 1967.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**, 5ª ed., Atlas, 2007.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. *Action research for operations management*. *International Journal of Operations & Production Management*, v.22, n.2, pp.220-240, 2002.

CRESWELL, J. W. **Research design – qualitative and quantitative approaches**. London: Sage, 1994. (Capítulo 10)

ERDMANN, R. H. **Organização de sistemas de produção**. Florianópolis: Insular, 1998.

FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. **Planejamento e Controle da Produção - Dos fundamentos ao essencial**. São Paulo, Editora Atlas, 2010.

FERNANDES, F. C. F.; SILVA, F. M. Proposta de um sistema de controle da produção para fabricantes de calçados que operam sob encomenda. **Gestão & Produção**, v.15, nº3, 2008.

FILDES, R.; GOODWIN, P.; LAWRENCE, M.; NIKOLOPOULOS, K. *Effective forecasting and judgmental adjustments: an empirical evaluation and strategies for improvement in supply-chain planning*. **International Journal of Forecasting**, v. 25, pp. 3-23, 2009.

FORZA, C. *Survey research in operations management: a process-based perspective*. **International Journal of Operations & Production Management**, v.22, n.2, pp.152-194, 2002.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, v.35, n.3, pp.105-112, 2000.

GARCIA-SABATER, J. P.; MAHEUT, J.; GARCIA-SABATER, J. J. *A decision support system for aggregate planning based on MILP: A case study from automotive industry*. **Computers & Industrial Engineering**, CIE, pp. 366-371, 2009.

GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. Paradigmas Estratégicos de Gestão da Manufatura (PEGMS): Elementos-chave e modelo conceitual. **Gestão & Produção**, v.12, pp.333-345, 2005.

GOODWIN, P.; LEE, W.Y.; FILDES, R.; NIKOLOPOULOS, K.; LAWRENCE, M. *Understanding the use of the forecasting systems: An interpretive study in supply-chain company*. In: **Bath University Management School working paper**, 2007.

GORDON, T.; PEASE, A. *RT Delphi: An Efficient, "Round-Less" Almost Real Time Delphi Method*. **Technological Forecasting and Social Change**, 73, pp. 321-333, 2006.

GREEN, K. C.; ARMSTRONG, J. S.; GRAEFE, A. *Methods to Elicit Forecasts from Groups: Delphi and Prediction Markets Compared. Forthcoming in Foresight: The International Journal of Applied Forecasting*, 2007.

GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa Projetos e relatórios**. 2ª ed., Loyola, São Paulo, 2004.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da Metodologia Científica**. cap. 2, 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LAPIDE, L. *An S&OP maturity model*. *Journal Business Forecast*, 24, pp. 15-20, 2005.

LAWRENCE, M. J.; EDMUNDSON, R. H.; O'CONNOR, M. J. *The accuracy of combining judgmental and statistical forecasts*. *Management Science*, 32, pp.1521-1532, 1986.

LEONARD-BARTON, D. *A dual methodology for case studies: synergistic use of a longitudinal single site with replicated multiples sites*, *Organization Science*, Vol.1 N°1, pp. 248-66, 1990.

MAKRIDAKIS, S. G.; WHEEWRIGHT, S. C.; HYNDMAN, R. J. *Forecasting: Methods and Applications*. 3. ed. New York: **John Wiley**, 2003.

MATHEWS, B. P.; DIAMANTOPOULOS, A. *Judgmental revision of sales forecasts – effectiveness of forecast selection*. *Journal of Forecasting*, 9, pp. 407-415, 1990.

MEADE, N.; ISLAM, T. *Technological forecasting-model, selection, model stability, and combining models*. *Management Science*, 44, pp.1115-1130, 1998.

MENDES, J. V.; ESCRIVÃO FILHO, E. *Sistemas Integrados de Gestão (ERP) em Pequenas e Médias Empresas: um confronto entre a Teoria e a Prática Empresarial*. In: **Gestão & Produção**, v.9, n.3, pp.277-296, 2002.

MONTGOMERY, D. C.; GARDINER, J. S.; JOHNSON, L. A. *Forecasting and time series analysis*. New York: McGraw Hill, 1990.

MOON, M.A.; MENTZER, J. T.; SMITH, C. D. *Conducting a sales forecasting audit*. *International Journal of Forecasting*, 19, pp. 5-25, 2003.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 1ª ed., Ed. Cengage Learning, 2002.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. **Análise de Séries Temporais**. 2ª ed., Editora Edgard Blucher, São Paulo, 2006.

OHNO, T. *Toyota production system: beyond large-scale production*. Productivity Press, 1988.

OLIVA, R.; WATSON, N. *Managing Functional Biases in Organizational Forecasts: A Case Study of Consensus Forecasting in Supply Chain Planning*. **Production and Operations Management**, vol.18, nº2, pp. 138-151, 2009.

PIRES, S. *Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos*. São Paulo: Atlas, 2004.

ROWE, G. *A guide to Delphi, Foresight: The International Journal of Applied Forecasting*, 8, pp.11-16, 2007.

ROWE, G. & WRIGHT, G. *Expert opinions in Forecasting: The Role of the Delphi Technique*. In: J. S. Armstrong (Ed.), *Principles of Forecasting - A Handbook for Researchers and Practitioners*. Boston, MA; Kluwer Academic Publishers, pp. 125-144, 2001.

SIPPER, D.; BULFIN JR., R. L. *Production planning, control and integration*. New York, McGraw-Hill, 1997.

SLACK, N. *Operations Strategy: Will it realize its potential?* **Gestão & Produção**, v.12, n.3, pp. 323-332, 2005.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo, Editora Atlas, 3ª edição, 2009.

SOUZA, C. A.; SACCOL, A. Z. **Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planing)** Teorias e Casos, 1ª ed., Atlas, São Paulo, 2003.

SURI, R.; **Quick Response Manufacturing: A Companywide Approach to Reducing Lead Times**. Portland: Productivity Press, 1998.

TERWIESCH, C.; REN, J. Z.; HO, T. H.; COHEN, M. A. *An Empirical of Forecast Sharing in the Semiconductor Equipment Supply Chain*, *Management Science*, 49 (11), pp. 1563-1579, 2003.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-Ação nas Organizações**, São Paulo, 2ª edição, Atlas, 2009.

THIOLLENT, M.; **Crítica Metodológica, Investigação Social e Enquête Operária**, São Paulo, Polis, 1981.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**, São Paulo, 2ª ed., Atlas, 2.000.

VOLLMANN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C.; JACOBS, F. R. **Sistemas de Planejamento e Controle da Produção para Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 5ª Ed., McGraw-Hill, 2006.

VOSS, Chris; TSIKRIKTSIS, Nikos; FROHLICH, Mark. **Case research in operations management**. *International Journal of Operations & Production Management*, v.22, n.2, pp.195-219, 2002.

WANKE, P. **Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimentos: Decisões e Modelos Quantitativos**. 2ª Ed. São Paulo, Atlas, 2008.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROSS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus. 11ª Ed., 2004.

YIN, R. K. **Case study research - design and methods**. 4 ed. London: Sage, 2009. (Caps.1-2)