

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TRABALHO DE FORMATURA

“PROCESSO DE PREVISÃO DE VENDAS”

GEORGE PAULUS PEREIRA DIAS

ORIENTADOR: PROFESSOR ALBERTO W. RAMOS

1998

**Dedico este
trabalho aos
meus pais**

Agradecimentos

Gostaria de agradecer todos que contribuíram para realização deste trabalho:

- ◆ Ao Professor Alberto Ramos, pela atenção, paciência e principalmente pelos ensinamentos transmitidos durante a orientação deste trabalho;
- ◆ Ao pessoal da GIANESI CORRÊA & ASSOCIADOS, Arthur, Henrique, Irineu e Mauro que me deram valiosas sugestões, incentivaram e suportaram ao longo deste longo ano. E também à Andréa e ao Josan, que me ajudaram bastante na execução do trabalho;
- ◆ À todas as pessoas das empresas que participaram da pesquisa, por sua atenção e boa vontade em me atender;
- ◆ Ao Rodrigo, Cristiano e Alcides, pelas críticas que só os amigos fazem;
- ◆ Ao Fernando e Fabiano, pela ajuda nas épocas mais dificeis;
- ◆ Ao Fukunaga e Kazunori, por seu altruísmo;
- ◆ Ao bom e velho amigo Sérgio, pela sua grande ajuda no término do trabalho; e,
- ◆ À minha família, por tudo.

Sumário

Esse estudo serve como uma revisão do processo de previsão de vendas, em empresas de bens de consumo e no curto prazo. A abordagem do trabalho é sistêmica, ou seja, todas etapas do processo de previsão são tratadas. Desde o projeto do processo, a gestão do banco de dados, o software utilizado, as características da demanda, a escolha e uso das técnicas quantitativas e qualitativas de previsão, o papel da força de vendas, as revisões das previsões, e até o tratamento dos erros de previsão.

Após a revisão bibliográfica são apresentadas duas pesquisas: uma para verificar como as empresas elaboram suas previsões e outra para analisar qual tem sido o papel que os softwares de previsão se propõem a cumprir na gestão desse processo. A primeira pesquisa foi feita com uma amostra inicial de vinte e oito empresas, enquanto na segunda o questionário foi enviado para trinta e nove desenvolvedores de software.

Finalmente, é apresentado um modelo tentativo para o processo de previsão de vendas, para bens de consumo, no curto prazo. Esse modelo atenta para as principais etapas do processo, bem como para as variáveis mais importantes em projeto.

Índice

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA	1
1.2 OBJETIVO	3
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	3
1.4 O ESTÁGIO	4
2 SISTEMA DE PREVISÃO DE VENDAS.....	6
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	6
2.1.1 Foco do trabalho	6
2.1.1.1 Enfoque dos prazos de previsão	6
2.1.1.2 Enfoque da variável de interesse	6
2.1.1.3 Enfoque do tipo de empresa e do seu grau de capacitação	7
2.1.1.4 Enfoque do tipo de demanda	7
2.1.2 Da previsão até a tomada de decisão	7
2.1.3 Para que previsão?	8
2.1.3.1 Acurácia necessária	9
2.2 O PROCESSO DE PREVISÃO	9
2.2.1 Comparação dos processos	14
3 COMPONENTES DO SISTEMA DE PREVISÃO	15
3.1 TÉCNICAS QUANTITATIVAS DE PREVISÃO	15
3.1.1 Séries Temporais	15
3.1.1.1 Decomposição	15
3.1.1.2 Box-Jenkins	17
3.1.1.2.1 Média móvel	22
3.1.1.2.2 Suavização exponencial	23
3.1.1.3 Resumo dos pontos fortes e fracos	27
3.1.2 Causais	27
3.2 TÉCNICAS DE QUALITATIVAS DE PREVISÃO	28
3.2.1 Composto de Força de Vendas	29
3.2.2 Opinião de Júri de Executivos	30
3.3 SELEÇÃO DO MODELO.....	31
3.3.1 Horizonte de previsão	31
3.3.2 Grau de acurácia pretendido	32

3.3.3 Dados históricos disponíveis e confiáveis	32
3.3.4 Custo do modelo	33
3.3.5 Complexidade do modelo	33
3.4 MEDIDAS DE ACURÁCIA DO MODELO	34
3.4.1 Viés	35
3.4.2 Desvio absoluto médio (MAD).....	35
3.4.3 Erro absoluto médio percentual (MAPE)	35
3.4.4 Tracking Signal.....	36
3.5 FOCUS FORECASTING.....	36
3.6 ORGANIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS	37
3.7 SOFTWARE	38
4 PESQUISA DE SOFTWARE DE PREVISÃO	39
4.1 OBJETIVOS DA PESQUISA	39
4.2 PREPARAÇÃO DA PESQUISA	39
4.2.1 Pesquisa piloto – ajuste do questionário.....	40
4.3 ESCOLHA DOS ELEMENTOS DA AMOSTRA	40
4.4 EXECUÇÃO DA PESQUISA	41
4.5 ANÁLISE DAS DISTORÇÕES.....	43
4.6 RESULTADOS DA PESQUISA	43
4.6.1 Optiplan Plus da Advanced Planning Systems Inc.....	43
4.6.2 Fourcast da Engineering Management Consultants	45
4.6.3 PSI Planner da Logistics Planning Associates LLC	48
4.6.4 Manugistics.....	50
4.7 AVALIAÇÃO GERAL.....	52
4.8 CONCLUSÕES.....	54
4.8.1 Demanda	54
4.8.2 Modelos de previsão	54
4.8.3 Inteligência de vendas.....	55
4.8.4 Processo de previsão	55
4.8.5 Ferramentas do software.....	56
4.8.6 Gestão do banco de dados.....	56

5 PESQUISA DE CAMPO	58
5.1 OBJETIVOS DA PESQUISA	58
5.2 PRIMEIRA ETAPA: PESQUISA PRELIMINAR.....	58
5.2.1 Primeira escolha dos elementos da amostra	58
5.2.2 Questionário preliminar	58
5.2.3 Execução da primeira etapa.....	59
5.2.4 Resultado da pesquisa preliminar	59
5.3 SEGUNDA ETAPA: LEVANTAMENTO DO PROCESSO DE PREVISÃO	63
5.3.1 Segunda escolha dos elementos da amostra	63
5.3.2 Questionário.....	63
5.3.3 Execução da Pesquisa.....	65
5.3.4 Análise das distorções.....	66
5.3.5 Resultados da Pesquisa	66
5.3.5.1 Empresa I.....	66
5.3.5.2 Empresa II	71
5.3.5.3 Empresa III	79
5.4 AVALIAÇÃO GERAL E CONCLUSÕES	86
5.4.1 Empresas.....	87
5.4.2 Demanda.....	87
5.4.3 Processo de previsão.....	88
5.4.4 Inteligência de vendas.....	90
5.4.5 Modelos	91
5.4.6 Software.....	93
5.4.7 Banco de dados	94
6 PROPOSTA DE PROCESSO DE PREVISÃO.....	96
6.1 VARIÁVEIS QUE INFLUEM NO PROCESSO.....	96
6.1.1 Definir o propósito da previsão	96
6.1.2 Identificar as características chaves da previsão	96
6.1.3 Identificar as forças internas e externas.....	97
6.1.4 Seleção do modelo.....	98
6.1.5 Participantes do processo.....	98
6.1.6 Bom entendimento do mercado	98
6.2 PROCESSO DE PREVISÃO	99
6.2.1 Coletar e analisar os dados	99

6.2.2 Módulo de previsão	99
6.2.3 Cálculo da previsão.....	100
6.2.4 Ajuste da previsão.....	100
6.2.5 Revisão gerencial da previsão	100
6.2.6 Comparação entre as previsões iniciais e as metas corporativas e Tomada de ações sobre a demanda.....	102
6.2.7 Revisão da previsão pela força de vendas	102
6.2.8 Definição da previsão final.....	103
6.2.9 Monitoramento dos erros.....	104
7 CONCLUSÕES	106
7.1 COMENTÁRIOS SOBRE O PROCESSO PROPOSTO	106
7.1.1 Papel do registro dos dados	106
7.1.2 Pontos fortes e fracos do processo de previsão proposto	107
7.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
7.2.1 Pesquisa de software.....	107
7.2.2 Pesquisa de campo.....	108
7.2.3 Produto final do trabalho	108
7.2.4 Propostas para continuação do estudo	108
GLOSSÁRIO	109
BIBLIOGRAFIA	110
ANEXOS	106
A – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE SOFTWARE	112
B – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO	114
C – CARTA CONVITE PARA PESQUISA	119
D – RELAÇÃO DOS DESENVOLVEDORES DE SOFTWARE	120

Índice de Figuras

Figura 1 – Estrutura do Trabalho	4
Figura 2 – Foco do Trabalho.....	6
Figura 3 - Processo de Previsão, Planejamento e Decisão	7
Figura 4 - Processo de Previsão	11
Figura 5 – Processo de Previsão	12
Figura 6 - Padrão de Demanda Sazonal.....	15
Figura 7 - Padrão de Demanda Cíclica.....	16
Figura 8 - Padrão de Demanda com Tendência.....	16
Figura 9 - Esquema da Abordagem do Modelo de Box-Jenkins	18
Figura 10–Ilustração de séries temporais	20
Figura 11 - Exemplos das Ferramentas de Seleção de Modelos.....	21
Figura 12 - Média Móvel e Tendência.....	23
Figura 13 - Conseqüências da Constante α Muito Grande	26
Figura 14 – Importância Relativa dos Componentes da Demanda para Diferentes Horizontes	31
Figura 15 – Relação Custo Benefício Questionada	34
Figura 16 – Metodologia de Pesquisa	42
Figura 17 – Grau de Utilização dos Softwares de Previsão	59
Figura 18 – Grau de Utilização dos Métodos Quantitativos	60
Figura 19 – Participação de Cada Departamento no Processo de Previsão	61
Figura 20 – Dados Utilizados para Elaborar as Previsões	62
Figura 21 - Concentração do Faturamento por Produtos na Empresa I	67
Figura 22 - Concentração do Faturamento por Cliente na Empresa I	67
Figura 23 - Processo de Previsão da Empresa I	69
Figura 24 - Concentração do Faturamento por Produtos na Empresa II	72
Figura 25 - Concentração do Faturamento por Clientes na Empresa II	73
Figura 26 - Processo de Previsão da Empresa II	74
Figura 27 – Dimensões de Classificação dos Produtos	78
Figura 28 - Concentração do Faturamento por Produtos na Empresa III	80
Figura 29 - Concentração do Faturamento por Clientes na Empresa III	80
Figura 30 – Processo de Previsão e Consenso de Metas da Empresa III	82
Figura 31 – Horizonte Mínimo Necessário	97
Figura 32 – Proposta para Processo de Previsão	101
Figura 33 - Comparação da Previsão Gerencial e da Força de Vendas	103
Figura 34 – Papel do Monitoramento dos Erros	104

Índice de Tabelas

Tabela 1- Informações Necessárias para Planejamento	2
Tabela 2 - Exemplos de Decisões Tomadas com Previsões de Curto Prazo	8
Tabela 3 – Tabela Comparativa das Técnicas de Previsão de Séries Temporais	27
Tabela 4 – Análise Comparativa das Medidas de Acurácia	36
Tabela 5 - Relação de Fornecedores de Software de Previsão	40
Tabela 6 – Avaliação Geral dos Softwares	52
Tabela 7 – Métodos Utilizados para Análise dos Erros	62
Tabela 8 – Perfil das Empresas Participantes da Pesquisa	87
Tabela 9 – Avaliação Geral dos Perfis da Demanda	87
Tabela 10 – Avaliação Geral dos Processos de Previsão.....	88
Tabela 11 – Avaliação Geral da Inteligência de Vendas	90
Tabela 12 – Avaliação Geral dos Modelos e de Seu Uso	91
Tabela 13 – Avaliação Geral do Uso dos Softwares	93
Tabela 14 – Avaliação Geral do Banco de Dados	94

INTRODUÇÃO

“O fracasso nunca é fatal e
o sucesso nunca é final,
o que vale é a coragem”

TOLSTOI

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Tema

Gerentes necessitam de previsões para tomar diversos tipos de decisões como a expansão de uma planta, o desenvolvimento de novos produtos, ou mesmo para mudança do currículo de um curso. Esse tipo de decisão requer previsões de longo prazo, mais agregadas como vendas anuais, tendências de mercado,... "Virtualmente todas as atividades são baseadas em previsões, desde as atividades de vendas até os fornecedores" (BRANDER, 1995, p.5). Para as previsões agregadas são utilizadas relações causais e ferramentas estatísticas, como regressão e correlação. Os julgamentos gerenciais também são amplamente utilizados nesses casos.

Esse trabalho está mais concentrado na busca de soluções para as decisões de curto prazo, ou seja, alguns meses. Esse tipo de previsão geralmente se baseia na hipótese de que o futuro será uma continuação ou repetição do passado. Entretanto não se deve imaginar que o passado é um bom referencial para as previsões. Há situações em que o passado não existe ou não está disponível. Além disso, muitas variáveis podem influir na demanda e mudar seu padrão, como a entrada de novos concorrentes no mercado, promoções, mudanças na legislação, avanços tecnológicos, etc. Hoje, esse tipo de ruptura entre o padrão passado e o presente é bastante importante devido a grande velocidade com que as mudanças têm ocorrido. Isso torna necessária uma revisão gerencial das previsões que agregue informações sobre mudanças no comportamento da demanda.

No ambiente empresarial as previsões de demanda são importantes, sobretudo para racionalização dos recursos e para o planejamento correto do nível de atendimento aos clientes. Toda atividade de planejamento requer previsões sobre um fato futuro. Quanto melhor for essa previsão, melhor serão as hipóteses utilizadas para o planejamento. "As previsões são a alma de qualquer planejamento" (CORREA, 1997, p.167).

Alguns exemplos de decisões baseadas em previsões são:

1. Em Marketing as decisões dependem da expectativa do tamanho de mercado, da demanda por um produto em cada segmento de mercado, das tendências tecnológicas, etc.
2. Já em Finanças, inferências sobre o futuro são importantes para projetar o fluxo de caixa mantendo boa liquidez, sem detrimento da rentabilidade do capital. Isso sem contar a necessidade de prever a taxa de juros futura que compromete todo planejamento financeiro e produtivo da empresa.
3. Na Produção, a previsão de demanda é a entrada do processo de Planejamento, Programação e Controle da Produção e Estoques. Dado que a Produção visa disponibilizar o *que*, *quanto* e *quando* o mercado desejar ao menor custo. Quanto melhor for a previsão do *que*, do *quanto* e do *quando* o mercado requisitará, menor será o custo para atendê-lo, nas mesmas circunstâncias.

A aplicação das técnicas de previsão cabe em várias funções da empresa e em diferentes circunstâncias. Uma boa revisão dessas situações encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1- Informações necessárias para planejamento, adaptada de MAKRIDAKIS et al (1983)

Função	Horizonte de Previsão	
	Imediato (<1mês)	Curto (1 - 3 meses)
Marketing	Vendas de cada tipo de produto, por região, por cliente, grau de competição, preços, níveis de estoque	Vendas totais por categoria e dos principais produtos e de preços
Produção	Demandas de cada produto, nível de produção total	Demandas totais, demanda por categorias, necessidade de mão de obra, custos
Estoques	Demandas de cada produto, produção, demanda por material, demanda por semi-acabados, condições meteorológicas	Demandas por material, por semi-acabados, por produtos, possíveis greves
Finanças	Impostos, custo de produção, receita, saídas de caixa	Demandas totais, nível de estoques, fluxo de caixa, empréstimos de curto prazo, nível de preços
Compras	Produção, disponibilidade de recursos	Demandas por produto, por materiais, <i>Lead Time</i> de compras
P&D		
Alta Gerência		Vendas totais, queda nas vendas, política de preço
Área Econômica		Nível de atividade econômica
Tecnologia		
Análise de tendências do negócio	Preços, promoções, Condições meteorológicas	Disponibilidade de capital, taxas de juros Preços, publicidade, promoções, entrada de novos produtos

Existem dezenas de técnicas que são pouco utilizadas, pois faltam propostas simplificadoras que encadeiem logicamente o uso. Elas parecem se mostrar competitivas, mas na verdade podem ser entendidas como complementares.

1.2 Objetivo

Esse trabalho tem como objetivo, com base na literatura e na prática, propor um processo de previsão de vendas que atente não só a escolha e ajuste das técnicas de previsão, mas para a função de previsão como um todo. “A previsão é importante demais para ficar a cargo de apenas um modelo” (VOLLMANN, 1988, p.703).

O Processo de Previsão deve ser entendido como o conjunto de todas atividades envolvidas na geração dos números finais, desde a definição de quais dados coletar até a última revisão da previsão, passando pela coleta de dados, pelo seu tratamento, pela escolha dos modelos apropriados, pela análise de erros, etc.

É intenção também do trabalho uma conceituação melhor do *Processo de Previsão*, definindo melhor quais devem ser as etapas e qual a relação entre elas.

1.3 Estrutura do trabalho

No Capítulo 2, e definido o escopo dado a todo desenvolvimento do estudo, ou seja, são definidas suas fronteiras com relação ao enfoque prazos, variável estudada, tipo de demanda e de empresa. É feita então a análise da relevância da previsão para tomada de decisão e uma breve revisão dos processos de previsão propostos pela literatura.

O Capítulo 3 apresenta uma revisão bibliográfica comentada das técnicas quantitativas e qualitativas de previsão, com atenção aos principais pontos fortes e fracos de cada uma delas. Apresenta também os fatores que influem na seleção dos modelos (horizonte, acurácia, dados disponíveis, custo, complexidade do modelo). No final deste capítulo há uma descrição do *focus forecasting*, que é uma metodologia empírica e relativamente nova para prever.

Dado que na prática os softwares de previsão são decisivos na forma como a previsão é elaborada, o Capítulo 4 foi reservado a uma pesquisa realizada junto aos fornecedores de software por todo mundo. Nessa pesquisa procura-se avaliar qual o papel dos softwares na gestão da função da previsão como um todo, analisando desde a organização do banco de dados até as funções de análise de desempenho da previsão. As principais dimensões estudadas foram as funções que tratam da demanda; da inteligência de vendas; do processo de previsão; da gestão do banco de dados; dos modelos de previsão; e as ferramentas do software.

O Capítulo 5 apresenta uma pesquisa de campo que busca as boas práticas de previsão, e também procura identificar como as empresas elaboram suas previsões de curto prazo. Essa pesquisa foi estruturada em duas etapas.

A primeira etapa contou com 28 empresas e teve como objetivo identificar aquelas empresas que tinham maior potencial para contribuir com este estudo. O resultado da primeira fase foi a seleção de 6 empresas para participação na segunda etapa.

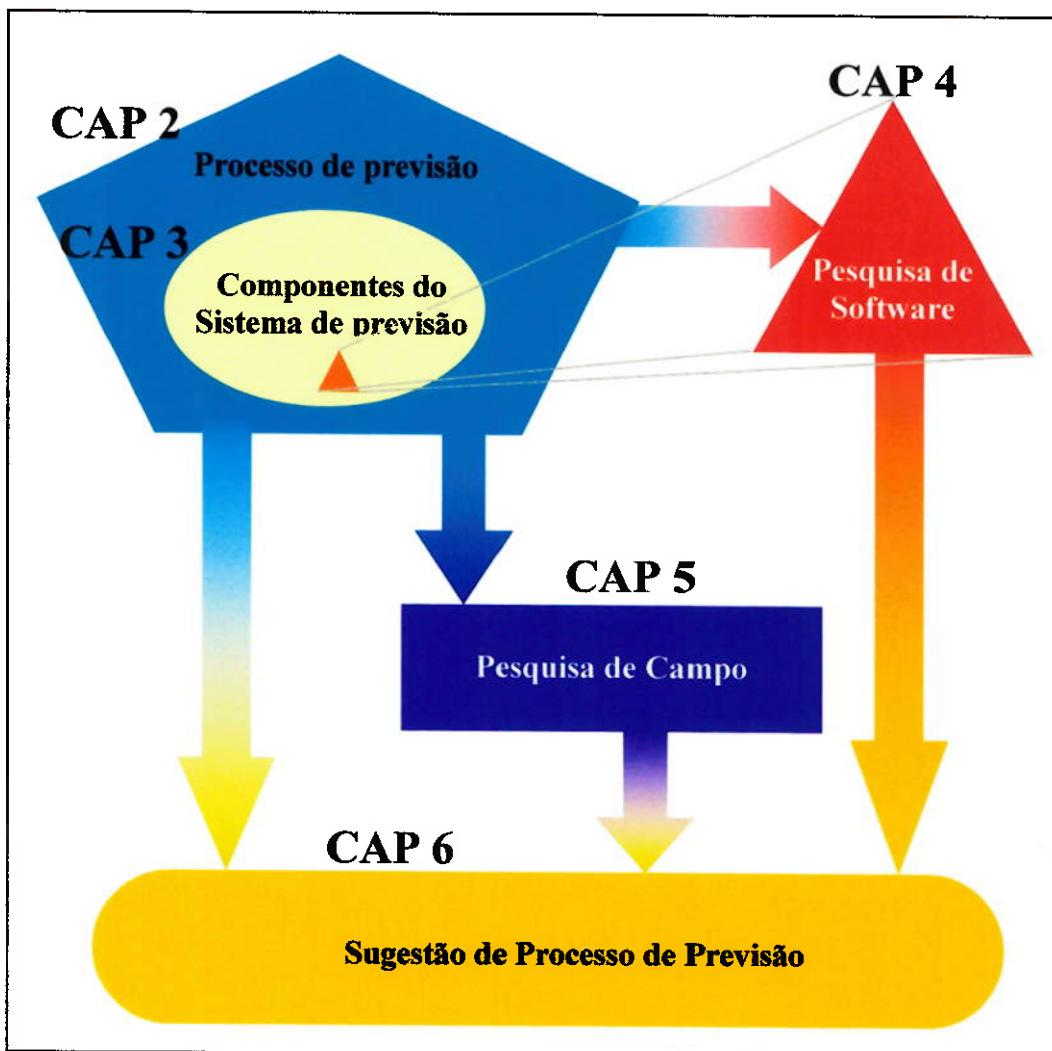


Figura 1– Estrutura do trabalho, elaborada pelo autor

A segunda etapa foi direcionada ao levantamento do processo de previsão de cada uma das 6 empresas selecionadas na primeira fase. Das 6 empresas selecionadas e analisadas 3 são descritas e analisadas no Capítulo 5 deste trabalho.

O Capítulo 6 traz uma proposta de processo de previsão, com a análise dos pontos mais importantes encontrados na literatura e verificados na pesquisa de campo. A proposta é precedida de considerações sobre aquelas variáveis importantes ao projeto de um processo de previsão.

1.4 O Estágio

O estudo foi suportado pela GIANESI CORRÊA & ASSOCIADOS, empresa de consultoria cuja atuação principal se concentra em três áreas:

1. Gestão estratégica de operações - manufatura e serviços;
2. Avaliação econômica de empreendimentos; e,

3. Suporte à implantação de sistemas MPRII/ERP¹.

O objetivo principal da Gianesi Corrêa & Associados foi o desenvolvimento de capacitação interna em previsão de vendas.

O trabalho não esteve associado a nenhum projeto específico da empresa. Houve a participação em dois projetos relacionados ao tema. Essas participações foram fundamentais para estabelecer o foco do trabalho, para o desenvolvimento de uma visão mais abrangente dos problemas da função previsão, e, sobretudo por ter possibilitado a ligação entre os conceitos estudados e a verdadeira necessidade das empresas com relação ao tema.

O primeiro projeto foi um Benchmarking de Práticas de Gestão de Estoques de Peças Sobressalentes. Uma das funções avaliadas nesse Benchmarking eram as práticas de previsão. A participação nesse projeto foi importante na definição do escopo do trabalho, pois em seu desenvolvimento ficou claro que as necessidades com relação às práticas de previsão, está totalmente associada ao tipo de demanda, às fontes de informação, aos períodos de planejamento, etc. Por exemplo, o processo de previsão de um grande varejista tem necessidades diferentes de um departamento de manutenção da indústria automobilística.

Com esse ficou claro que o trabalho deveria estar focado num setor. Um trabalho que tente apresentar uma solução muito genérica para esse tipo de função, corre o risco de não ser eficiente em nenhuma situação.

No segundo projeto, a Gianesi Corrêa serviu de facilitadora na revisão do processo de previsão de uma empresa produtora de catalisadores para indústria química. Nesse segundo projeto, a observação mais relevante foi a importância das condições de contorno para o processo de previsão. No caso, a companhia tinha suas vendas extremamente concentrada em alguns clientes. Isso indicou que havia uma grande oportunidade de melhoria na acurácia se estes clientes fossem consultados durante a elaboração das previsões.

Além desses dois projetos, o acompanhamento de treinamentos sobre Sistemas de Administração da Produção propiciou o entendimento da importância da acurácia nas previsões e das consequências de seus erros.

Finalmente, vale ressaltar que a cultura da empresa propiciou e incentivou o estudo sobre o tema. Durante o transcorrer do estágio todos recursos necessários ao projeto foram disponibilizados.

¹ ERP são sistemas integrados de gestão, para maiores detalhes consulte CORRÊA et al. (1997)

SISTEMA DE PREVISÃO DE VENDAS

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Foco do Trabalho

Enfoque dos prazos de previsão
Enfoque da variável de interesse
Enfoque do tipo de empresa e do
seu grau de capacitação

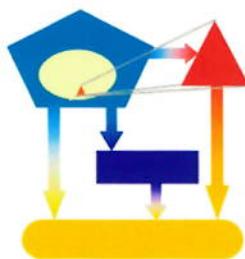
Enfoque do tipo de demanda

Da previsão até a tomada de decisão
Para que previsão?

Acurácia necessária

O PROCESSO DE PREVISÃO

Comparação dos processos



2 SISTEMA DE PREVISÃO DE VENDAS

2.1 Considerações Iniciais

Antes de iniciar o estudo do sistema de previsão e seus componentes propriamente dito, é preciso definir qual será o escopo do trabalho.

2.1.1 Foco do Trabalho

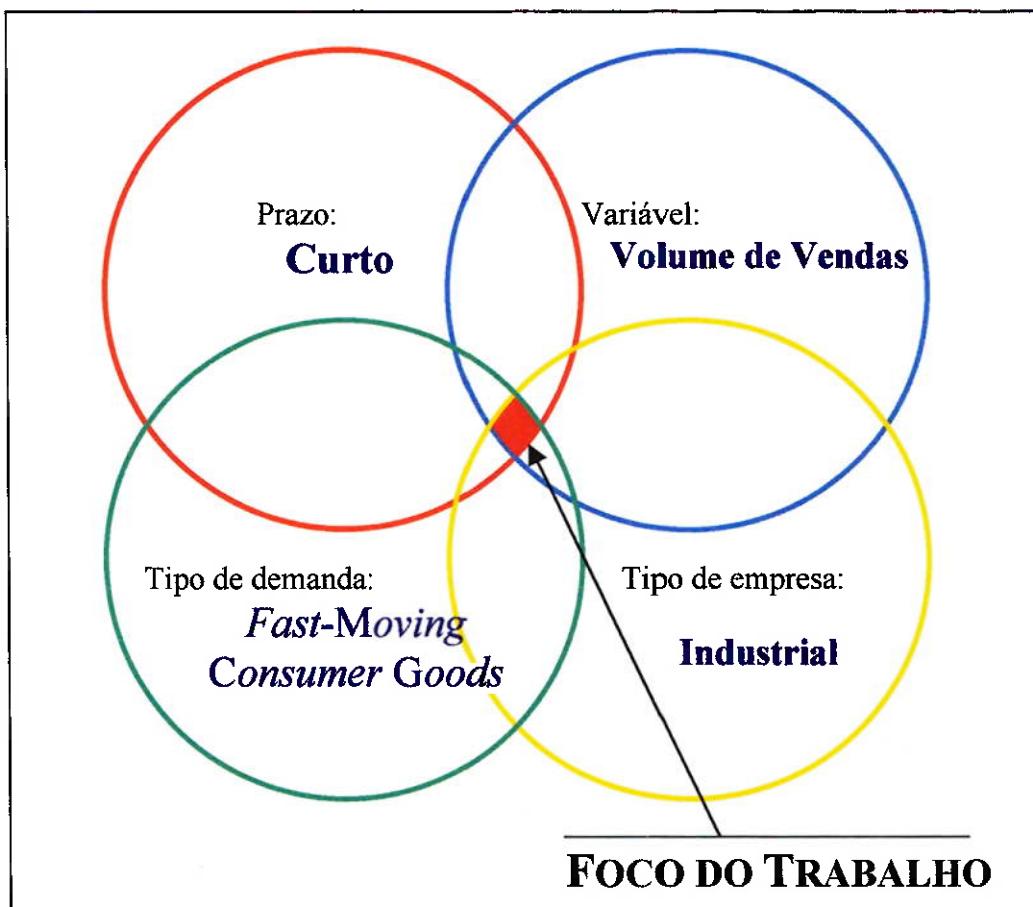


Figura 2 – Foco do Trabalho, elaborada pelo autor

2.1.1.1 Enfoque dos prazos de previsão

Optou-se pelo curto prazo, dada sua importância ao planejamento, programação e controle da produção e estoques. Não existe na literatura uma uniformidade na definição do que seja curto prazo. O curto prazo será entendido como horizontes menores que 4 meses.

2.1.1.2 Enfoque da variável de interesse

Volume de vendas. Essa variável foi escolhida, pois de alguma forma ela é importante para todas as funções da empresa e porque dentro do escopo do trabalho está planejamento.

2.1.1.3 Enfoque do tipo de empresa e do seu grau de capacitação

O estudo trata da previsão feita pelas empresas que produzem seus itens e não aquelas que apenas o comercializam.

Na pesquisa de campo são identificadas empresas que já possuem alguma competência relacionada ao processo de previsão.

2.1.1.4 Enfoque do tipo de demanda

Este estudo aborda a previsão de vendas para bens de consumo. Na verdade a melhor definição dos produtos abordados nesse trabalho é a de Produtos com Alto Giro (*Fast-Moving Consumer Goods*). De acordo com o Money Words (1999) essa definição refere-se àqueles produtos que geralmente são vendidos em supermercados com altos giros de estoque e períodos curtos de permanência nas gôndolas.

A definição de *Fast-Moving Consumer Goods* engloba a maioria dos bens de consumo não-duráveis e boa parte dos bens de consumo duráveis.

2.1.2 Da previsão até a tomada de decisão

No limite, pode-se dizer que toda previsão é elaborada para tomar uma decisão. Na verdade a tomada de decisão deve se basear em metas estabelecidas durante o planejamento, metas estas que foram definidas de acordo com previsões. Veja Figura 3 que ilustra o processo Previsão, Planejamento, Decisão.

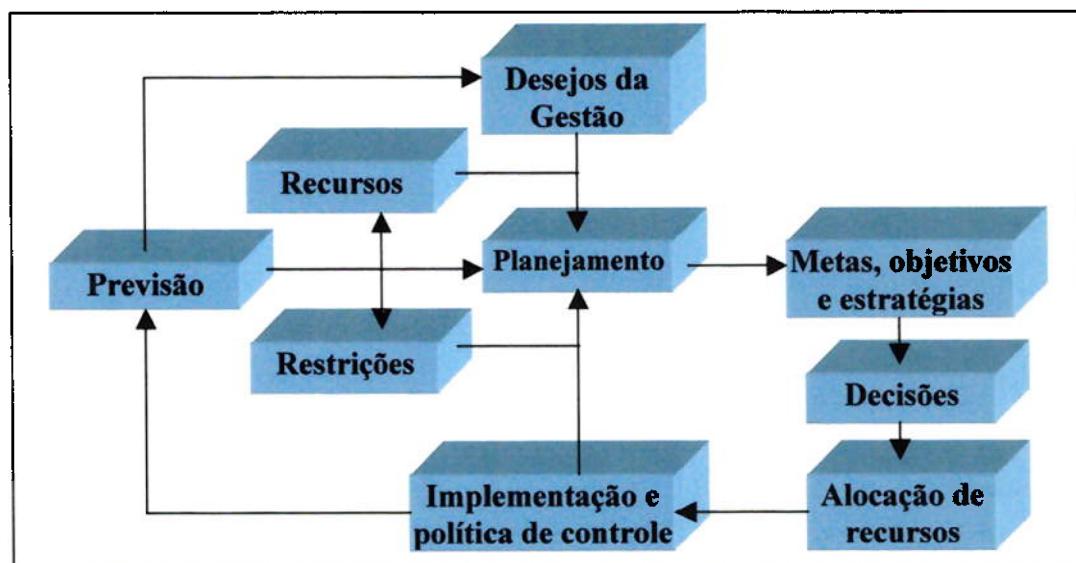


Figura 3 - Processo de Previsão, Planejamento e Decisão, transcrita de MAKRIDAKIS et al. (1986)

A questão fundamental da Figura 3 é que a previsão geralmente precede o planejamento, que por sua vez precede a tomada de decisão. Contudo, nas grandes empresas é comum encontrarmos a situação na qual as pessoas que planejam não são as mesmas que prevêem e nem tão pouco as que tomam decisões. Essa quebra no processo de tomada

de tomada de decisão pode estabelecer barreiras que limitam seu sucesso. É importante que o responsável pelas previsões saiba como estas serão utilizadas no processo de planejamento e decisão, pois assim poderá trabalhar por melhorias.

Em suma, o que MAKRIDAKIS et al. (1986) propõem é que as pessoas responsáveis pelas previsões devem participar de todo processo de decisão. Assim elas poderão identificar oportunidades de melhoria em seus serviços para organização.

2.1.3 Para que previsão?

Analizando a Tabela 1 fica clara a importância da previsão de venda de curto prazo. Ela é utilizada nos processos de planejamento de praticamente todas as áreas de empresa: Marketing; Produção; Gestão de Estoques; Finanças; Compras e Alta Gerência.

Em cada um desses departamentos as previsões serão utilizadas para planejar e tomar decisões. Se cada função da empresa utilizar a mesma previsão, então é provável que as decisões tomadas sejam coerentes com relação a uma mesma expectativa de vendas. Essa coerência é importante, pois com ela os departamentos "remam para o mesmo lado", ou seja, tomam decisões coerentes entre si.

Alguns exemplos de decisões que se baseiam na expectativa de vendas de curto prazo estão na Tabela 2.

Tabela 2 - Exemplos de decisões tomadas com previsões de curto prazo, elaborada pelo autor

Área funcional	Decisão
Marketing	Distribuição dos recursos de publicidade, promoções, preços
Produção	Programação
Gerenciamento de estoques	Organização geral do armazém e dos níveis de estoque
Finanças	Gestão das aplicações e do caixa no curto prazo
Compras	Entrada e atraso de ordens

Embora as previsões de curto prazo tenham implicações nas decisões das várias funções da empresa, nossa análise está mais voltada para as funções de Produção e de Gerenciamento de Estoques.

2.1.3.1 Acurácia necessária

Quando se pensa em formalizar o processo de previsão com a utilização das técnicas de previsão algum custo será associado na produção dessa informação. Antes disso é preciso que se avalie a acurácia necessária.¹

A necessidade por maior acurácia depende do tipo da empresa e do nível de concorrência ao qual ela se submete. Empresas que têm maiores prazos de fornecimento e de produção sofrem menos com os erros de previsão do que aquelas que têm menores prazos. KRESS; SNYDER (1994) afirmam que cada empresa deve estabelecer critérios para definir se os erros de previsão devem ser revisados, como:

- Erro maior que 10% em 3 períodos;
- Erros na mesma direção em 3 períodos;
- Padrão de vendas difere significativamente do padrão histórico.

É fundamental que cada empresa defina um critério mais apropriado para a sua situação e eventualmente que diferentes produtos tenham diferentes critérios.

2.2 O Processo de Previsão

Em geral os trabalhos sobre previsão concentram-se nos modelos matemáticos e na questão da acurácia. O tratamento do processo de previsão como um todo é pouco abordada pela literatura. Em especial duas fontes abordam esse tema com mais atenção.

O processo de previsão descrito a seguir é proposto por BRANDER (1995) e está esquematizado na Figura 4.

1. Coletar e analisar os dados.

Após digitados no sistema os dados devem ser avaliados, ou seja, é necessária uma análise exploratória dos dados para que possíveis distorções sejam retiradas dos históricos. Por exemplo, se na análise verifica-se que em determinado mês as vendas foram excepcionalmente baixas. Isso pode ter sido causado por:

- Erro na digitação dos dados;
- Falta de produtos;
- Especulação do mercado, sobre variações de preço;
- Eventos esporádicos que têm relação com a demanda;
- Expectativas de promoções,....

¹ Isso não quer dizer que as técnicas mais caras têm maior acurácia, mas sim que a estrutura e o esforço aplicados para prever são maiores quando existe um processo formal de previsão.

Se as previsões forem feitas com base nestes dados, o resultado final estará enviesado aumentando a chance de erros. Por isso a análise exploratória é necessária.

Além disso, para previsão é importante trabalhar com dados de demanda e não de entregas ou faturamento. Isso exige outro "filtro manual" dos dados na entrada dos sistemas de previsão.

2. Fazer a previsão quantitativa - recurso computacional.

A revisão dos modelos quantitativos será apresentada na seqüência deste trabalho, mas esse é o momento em que os modelos são utilizados. Atualmente, o computador tem tido participação freqüente nesta etapa do processo.

3. Revisar a previsão.

Para rever as previsões algumas questões devem ser respondidas:

1^a O resultado do modelo matemático é factível? Isso é importante, pois as premissas adotadas na construção do modelo podem não ser mais válidas. Como por exemplo, o aumento rápido na participação de mercado que ocasiona uma mudança quântica no nível de vendas

2^a As informações sobre os consumidores, concorrentes, distribuidores,..., estão disponíveis? Essas informações são fundamentais para entender o comportamento da demanda. Sem elas os dados históricos não passam de um "amontoado de números", que muitas vezes não ajudam a entender a demanda e portanto a prevê-la.

3^a Existe algum esforço especial de Marketing? Se existe, qual o resultado esperado? As ações tomadas pela empresa para influir na demanda em geral, tem resultados difíceis de prever. Entretanto, não considerá-las na previsão ajuda muito menos.

4^a É esperada a ocorrência de algum evento que afete a demanda? Eventos pontuais que interferem na demanda devem ser considerados como Natal, Dia das Mães finais de semana prolongado e aqueles menos óbvios como greves, inversões térmicas, el-niño, shows, etc.

4. Monitorar o erro.

O erro de previsão vai sempre existir devido à componente aleatória da demanda. É importante acompanhar o erro da previsão para garantir que ele esteja dentro de limites aceitáveis, e para evitar o viés. As formas como essas componentes do erro podem ser avaliadas serão descritas na seqüência deste trabalho.

Para BRANDER (1995) define que a boa prática de precisão requer a um processo muito bem definido, isso inclui: identificar participantes do processo e definir suas responsabilidades (e prazos); estabelecer os procedimentos de como a previsão será desenvolvida e identificar os métodos de previsão e de monitoramento.

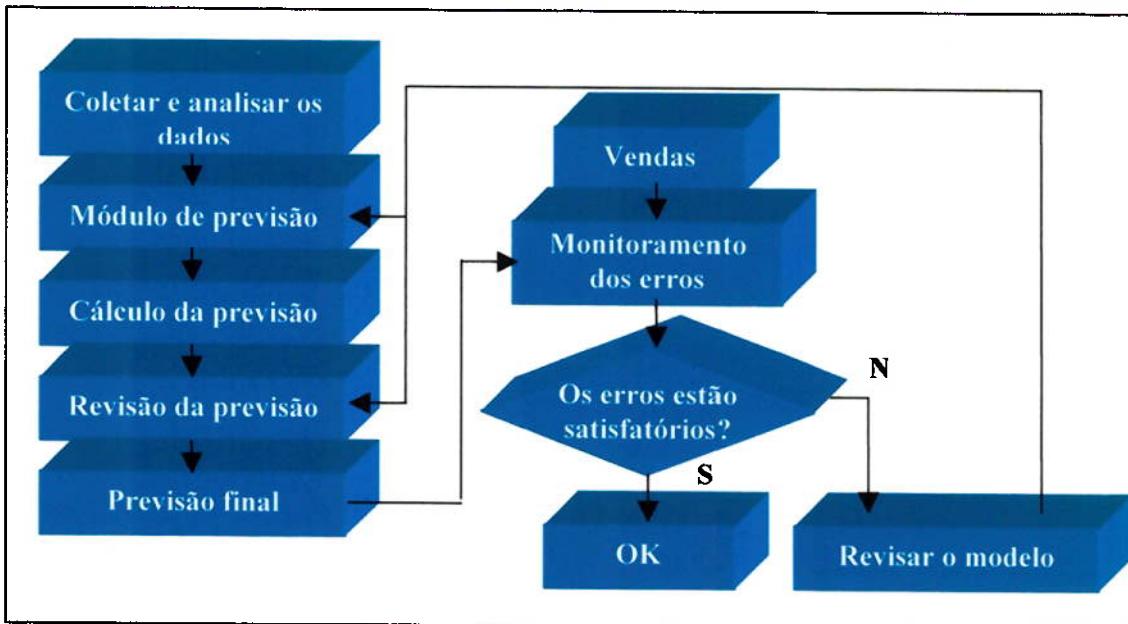


Figura 4 - Processo de previsão, adaptada de BRANDER (1995)

KRESS; SNYDER (1994) sugerem um processo de previsão um pouco diferente. Seu esquema encontra-se na Figura 5. A seguir cada etapa desse processo é detalhada.

1. Definir o propósito da previsão.

Porque a previsão é necessária? Como os resultados serão usados? Que tipo de decisão será tomada com a previsão? O maior impacto relacionado à resposta desta pergunta é o prazo das previsões (já determinado nesse trabalho como curto prazo). Entretanto outras variáveis da previsão também vão depender dessa definição, como o nível de agregação dos dados por região, por produto e até a extensão dos períodos de previsão.

2. Identificar as características chaves da previsão.

Qual a agregação por região? A previsão deve ser feita para cada região ou para o país como um todo? Qual o nível de detalhe necessário? Qual a agregação por produto? A previsão deve ser feita por produto, família de produtos, modelos? Qual a extensão dos períodos de previsão? As previsões devem ser feitas por mês, quinzena, semana, dia?

Vale dizer que quanto mais agregada, maior é a acurácia da previsão. Entretanto, certas decisões exigem dados detalhados, logo, se a previsão for feita em nível agregado, deverá existir um procedimento de desagregação.

Qual o horizonte de previsão? Quantos períodos são necessários de antecedência ?

A resposta para estas perguntas está na decisão que será tomada com a previsão. Estes parâmetros da previsão são função da primeira atividade que é o propósito da previsão.

3. Identificar forças internas e externas.

Fatores que influenciam a demanda. Em geral as forças internas são mais fáceis de identificar como mudanças na planta da fábrica, aquisições da empresa, lançamento de

novos produtos, dados históricos de vendas, participação no mercado, tendências da demanda, custo de material, produção, etc. Já as forças externas como nível de atividade econômica, ações do governo, ações dos competidores, tendências sociais, mudanças tecnológicas, etc. são mais difíceis de obter, mas também podem ser valiosas fontes de informação à previsão.

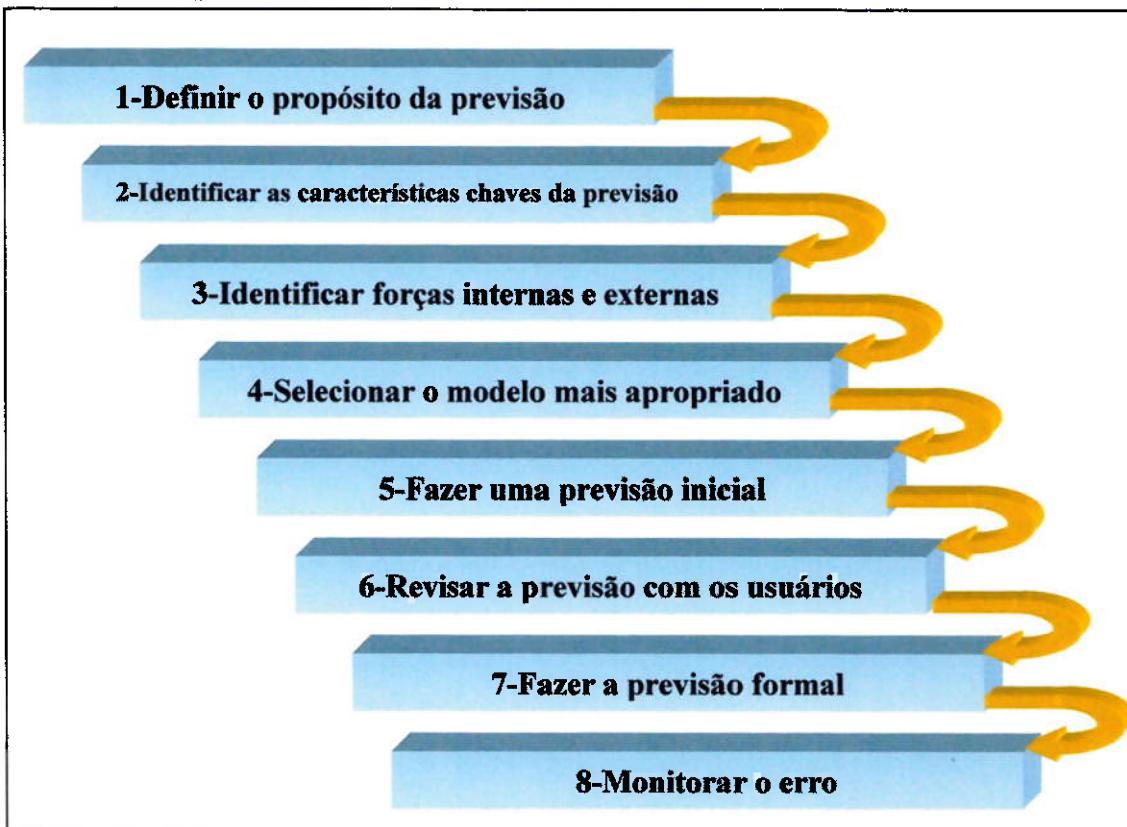


Figura 5 – Processo de Previsão de KRESS; SNYDER (1994), elaborada pelo autor

4. Selecionar o modelo mais apropriado.

A seleção do modelo mais apropriado é função de seis fatores: horizonte de previsão, acurácia desejada, padrões da demanda, custo da técnica, disponibilidade de dados e complexidade dos modelos.

- *Horizonte de previsão.*

A - Curto prazo;

B - Médio prazo; e,

C - Longo prazo.

Não há definição precisa dos limites que definem cada um destes horizontes. MAKRIDAKIS (1983) em um momento de sua abordagem considera que o curto prazo é de 1 a 3 meses, médio prazo de 3 meses a 2 anos e longo prazo é maior que 2 anos. KRESS; SNYDER (1994) definem curto prazo como algo em torno de 3 meses, médio prazo de 4 meses a 2 anos e longo prazo maior que 2 anos.

- *Nível de acurácia necessário.*

Durante a seleção do modelo esse critério em geral é o mais importante. Afinal a função das previsões é antecipar o futuro para que a decisões mais apropriadas sejam tomadas.

A questão é que a utilização das medidas de acurácia para escolher o melhor modelo na verdade tem implícita a suposição de que o futuro será continuação ou repetição do passado. Embora muitas vezes essa hipótese seja falsa, somos forçados a aceitá-la dada a ausência de melhor critério.

- *Padrões da demanda.*

As componentes do padrão da demanda são: tendência, sazonalidade, ciclicidade e aleatoriedade. Cada modelo tem maneiras diferentes de tratar cada componente. Alguns modelos são mais indicados para certos tipos de demanda. Isso é melhor explorado na seqüência do trabalho.

- *Custo das técnicas disponíveis.*

Há três tipos de custos considerados para escolha da técnica de previsão:

A - Custo de **coleta** de dados: os mais relevantes são aqueles relacionados a informações externas e quando nos modelos qualitativos, é necessário o julgamento de especialistas e executivos;

B - Custo para **desenvolver e manter** o modelo de previsão: o modelo matemático de previsão em geral está disponível em softwares de previsão a custos baixos tanto de aquisição como para utilização; e,

C - Custo de **monitorar e atualizar** as previsões: a função de monitoração das previsões tem baixo custo visto que os softwares de previsão têm essa função incorporada, emitindo um alerta quando o erro na previsão excede certo limite.

Com a evolução dos softwares de previsão os custos associados à escolha do modelo matemático têm perdido relevância.

- *Tipos de dados disponíveis.*

Os modelos de previsão muitas vezes exigem dados num formato predeterminado. Por exemplo, para prever a demanda mensal com um modelo de suavização exponencial, dados de demanda anual são de pouca utilidade.

- *Complexidade das técnicas disponíveis.*

Os responsáveis pela previsão em geral possuem conhecimentos na área quantitativa e no entendimento dos modelos mais complexos. Entretanto os usuários das previsões não têm tal afinidade. "Várias pesquisas indicam que as técnicas mais utilizadas pelas empresas são estimativas gerenciais, estimativa da força de vendas, regressão e média móvel. Sua ampla utilização não é porque são mais baratas ou por ter maior acurácia,

mas sim porque seus procedimentos são fáceis de entender" (KRESS; SNYDER, 1995, pag. 212).

Qualquer que seja o modelo adotado é fundamental que os usuários das previsões conheçam ao menos a lógica do modelo. Desta forma ele poderá confiar nas informações que lhe são passadas.

5. Fazer uma previsão inicial.

Depois que as forças internas e externas foram consultadas e o modelo foi selecionado, então a previsão inicial deve ser elaborada.

Na construção da previsão inicial as condições de mercado e o plano de marketing devem ser considerados. Com a utilização de informações que inserem as previsões em seu contexto, as distorções serão evitadas.

6. Revisar previsão com base na percepção dos usuários da previsão.

A previsão deve ser revisada pelo responsável pelas decisões e se este tiver uma justificativa, então a previsão deve ser ajustada. Nesse momento a previsão deve também ser comparada as metas da empresa e se necessário ações corretivas devem ser tomadas para atingir as metas.

7. Fazer a previsão formal.

A previsão formal é estabelecida após a revisão dos responsáveis pelas decisões ou até pela alta gerência. Essa revisão formal servirá de base para as compras, programação da produção, gestão de estoques, gestão do fluxo de caixa, definição das quotas de vendas, etc.

8. Monitorar o erro.

A última etapa do processo de previsão é o monitoramento dos erros. Como os erros de previsão afetam várias funções de uma empresa, eles devem ser acompanhados de perto para que quando necessário, ações corretivas no processo sejam tomadas rapidamente.

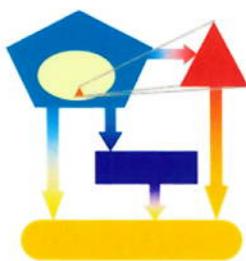
As medidas de acurácia utilizadas na atividade de monitoramento são detalhadas na seqüência deste trabalho.

2.2.1 Comparação dos processos

Na apresentação de seu processo BRANDER (1995) se mostra mais voltado à questão do projeto do processo, à definição e ao estudo das variáveis importantes e que devem ser consideradas no seu desenho. Já KRESS; SNYDER (1994) dão mais atenção à elaboração da previsão em si. Seu processo se preocupa mais com o andamento da função de previsão.

COMPONENTES DO SISTEMA DE PREVISÃO

- TÉCNICAS QUANTITATIVAS DE PREVISÃO**
 - Séries Temporais*
 - Decomposição
 - Box-Jenkins
 - Média móvel
 - Suavizamento exponencial
 - Resumo dos pontos fortes e fracos
 - Causais*
- TÉCNICAS DE QUALITATIVAS DE PREVISÃO**
 - Composto de Força de Vendas*
 - Opinião de Júri de Executivos*
- SELEÇÃO DO MODELO**
 - Horizonte de previsão*
 - Grau de acurácia pretendido*
 - Dados históricos disponíveis e confiáveis*
 - Custo do modelo*
 - Complexidade do modelo*
- MEDIDAS DE ACURÁCIA DO MODELO**
 - Viés*
 - Desvio absoluto médio (MAD)*
 - Erro absoluto médio percentual (MAPE)*
 - Tracking Signal*
- FOCUS FORECASTING**
- ORGANIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS**
- SOFTWARE**



3 COMPONENTES DO SISTEMA DE PREVISÃO

3.1 Técnicas Quantitativas de Previsão

Existem dezenas de técnicas de previsão, mas elas podem ser divididas em qualitativas e quantitativas. As técnicas quantitativas podem ser classificadas em duas categorias: as Séries Temporais e os Modelos Causais. A principal diferença está nas premissas dos modelos: os modelos causais procuram relações do tipo "causa e efeito" para explicar o comportamento da variável. Já as Séries Temporais se baseiam na hipótese de que o futuro será uma continuação ou repetição do passado.

3.1.1 Séries Temporais

As Séries Temporais ao contrário dos modelos causais tratam a previsão como uma caixa preta não considerando fatores externos, mas somente o padrão existente nos dados históricos.

3.1.1.1 Decomposição

Os métodos de suavização não se preocupam em dividir os diferentes componentes dos dados, isolando cada um deles. Já os modelos de decomposição procuram aumentar a acurácia e o entendimento da demanda através da identificação e separação de cada componente da demanda. Os três principais componentes são: tendência, sazonalidade e ciclicidade, além da aleatoriedade.

A sazonalidade existe quando ocorrem flutuações na demanda, de acordo com um padrão relativamente constante de período para período, apresentando picos e vales de demanda sempre nos mesmos períodos. Veja a Figura 6.

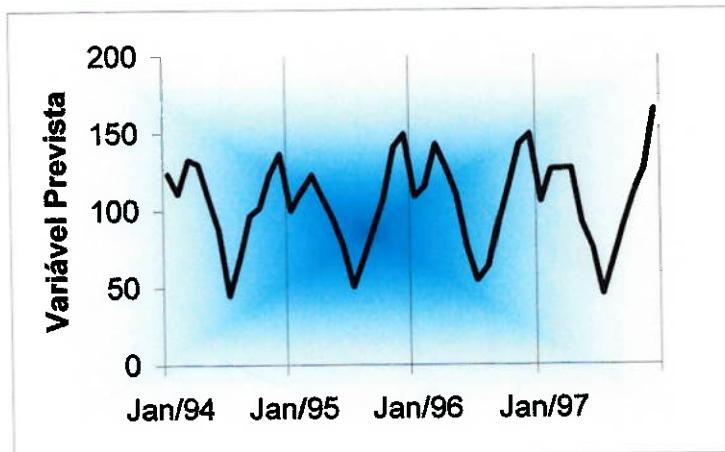


Figura 6 - Padrão de Demanda Sazonal, elaborada pelo autor

A diferença entre ciclicidade e sazonalidade é que esta última se repete em períodos relativamente constantes (ano, mês, semana, etc) enquanto a ciclicidade tem durações mais longas que variam de ciclo a ciclo e está em geral ligada a ciclos econômicos. Veja a Figura 7.

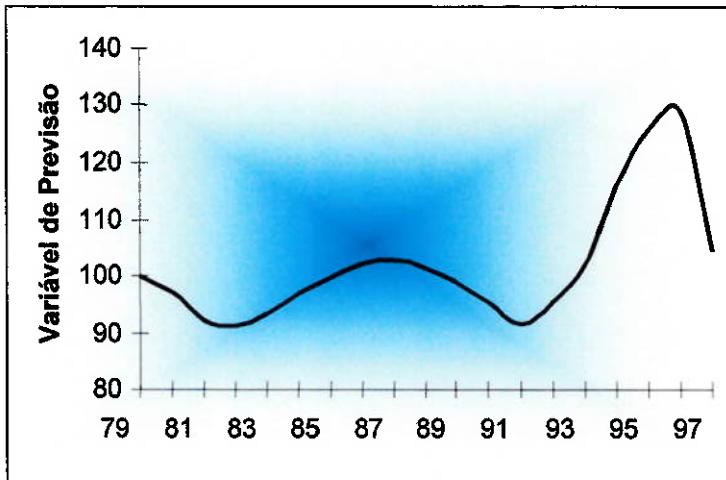


Figura 7 - Padrão de Demanda Cíclica, elaborada pelo autor

A tendência está presente quando existem aumentos ou decréscimos consecutivos na demanda. Isso ocorre em geral quando um mercado está em expansão, um produto é lançado, está substituindo outro ou quando uma empresa está conquistando participação de mercado e nos casos inversos. Veja a Figura 8.

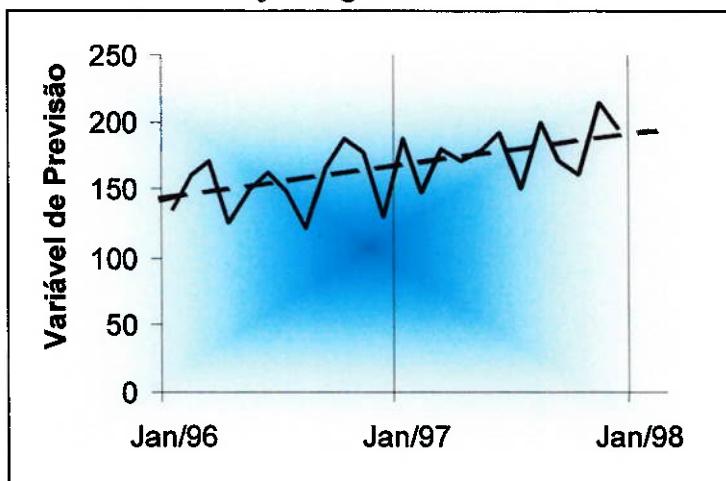


Figura 8 - Padrão de Demanda com Tendência, elaborada pelo autor

Existem várias abordagens para a decomposição, o conceito básico de separação dos componentes é empírico e consiste em:

- Primeiro remover a sazonalidade;
- Depois a tendência;
- E finalmente o ciclo.

Na literatura são descritas duas classes de modelos de decomposição: uma aditiva, na qual os componentes são somados e outra multiplicativa, em que eles são multiplicados. Veja a Equação (1) - Modelo de Decomposição Aditivo e a Equação (2) - Modelo de Decomposição Multiplicativo, onde:

- X_t é a demanda, no instante t ;
- I_t é o componente de sazonalidade, no instante t ;
- T_t é o componente de tendência, no instante t ;
- C_t é o componente de ciclicidade, no instante t ; e,
- E_t é o componente de aleatoriedade, no instante t .

$$X_t = I_t + T_t + C_t + E_t \quad (1)$$

$$X_t = I_t * T_t * C_t * E_t \quad (2)$$

Pontos Fortes

- A lógica de dividir os dados em tendência, ciclicidade, sazonalidade e aleatoriedade tem um grande apelo intuitivo, o que facilita sua validação e entendimento junto aos usuários.

Pontos Fracos

- O componente cíclico é de difícil determinação e previsão.

Veja a Tabela 3 para uma análise comparativa dos métodos de previsão de séries temporais abordados no trabalho.

3.1.1.2 Box-Jenkins

A abordagem de Box-Jenkins é indicada para previsões de curto prazo (diária, semanal ou mensal, até alguns meses) apresentando bons resultados de acurácia. Apesar disso ela é uma das menos usadas na prática, pois sua complexidade desencoraja os administradores e em alguns casos requer um histórico muito grande.

Box-Jenkins é na verdade é um procedimento de escolha e ajuste de séries temporais. Sua maior vantagem é a versatilidade, ele pode ser utilizado com uma ampla variedade de séries. Isso possibilita a sua utilização numa infinidade de tipos de demanda.

A seguir está a descrição feita por MAKRIDAKIS et al.(1983) desse método. Veja a Figura 9 que detalha o método.

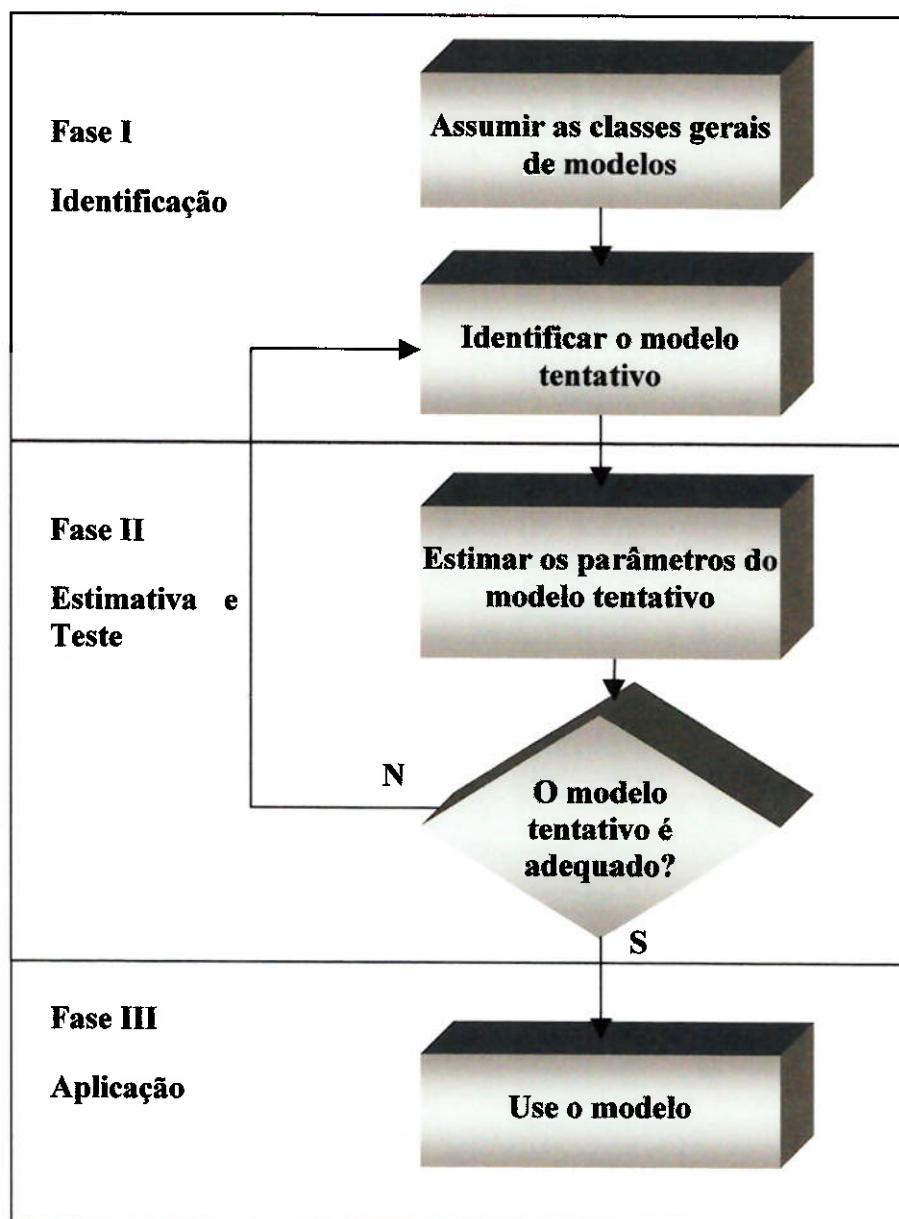


Figura 9 - Esquema da Abordagem do Modelo de Box-Jenkins, transcrita de MAKRIDAKIS et al. (1983)

FASE I - IDENTIFICAÇÃO

Antes de apresentar o método de Box-Jenkins em si, é preciso entender alguns fundamentos das séries temporais. As séries temporais importantes para o estudo do método de Box-Jenkins são as Autoregressivas (AR), as de Média Móvel¹ (MA), Integradas (I) e a combinação delas (ARIMA).

¹ "A notação Média Móvel no estudo de séries temporais não deve ser confundida com as médias móveis dos modelos de suavização" (MAKRIDAKIS , 1983, p.357).

As séries Autoregressivas (AR) são aquelas em que o valor da variável estudada é uma regressão dessa mesma variável em períodos passados. Veja a Equação (3) - Equação de Autorregressão onde :

- Y_t é o valor da variável no período t ;
- a, b_1, b_2, \dots, b_k são os coeficientes de autoregressão para cada período; e,
- e é o erro.

$$Y_t = a + b_1 * Y_{t-1} + b_2 * Y_{t-2} + b_3 * Y_{t-3} + \dots + b_k * Y_{t-k} + e_t \quad (3)$$

Veja também a Equação (4) - Exemplo de Série Autorregressiva.

$$Y_t = 3 + 2 * Y_{t-1} \quad (4)$$

A diferença entre a teoria de Autoregressão e Regressão é que na primeira:

1. A hipótese de independência entre as variáveis em geral não será válida; e,
2. A determinação do número de períodos a considerar é bastante complexa.

Nas séries de Média Móvel (MA) a variável será uma função dos erros passados. Veja a Equação (5) - Equação de Media Móvel e Equação (6) - Exemplo de Média Móvel, onde:

- Y_t é o valor da variável no período t ;
- a, b_1, b_2, \dots, b_k são os coeficientes da equação de média móvel; e,
- e_t é o erro no instante t .

$$Y_t = a + b_1 * e_{t-1} + b_2 * e_{t-2} + b_3 * e_{t-3} + \dots + b_k * e_{t-k} + e_t \quad (5)$$

Obs.: No cálculo das previsões "o termo e_t ainda não será conhecido (...) o valor esperado dor erros aleatórios deve ser considerado zero". (MAKRIDAKIS, 1983, p.449)

$$Y_t = 2 + 0,8 * e_{t-1} \quad (6)$$

Existem também as séries mistas que são uma combinação entre as Autoregressivas e as de Média Móvel (ARMA). Veja a Equação (7).

$$Y_t = 3 + 2 * Y_{t-1} + 0,8 * e_{t-1} \quad (7)$$

Uma outra característica importante das séries para a abordagem feita por Box-Jenkins é se ela é estacionária ou não. A série pode ser não-estacionária com relação a sua média ou a sua variância. Veja a Figura 10, a série (a) mostra um comportamento estacionário no qual a média e a variância são constantes. Já a série (b) não é estacionária, mostrando uma variação em sua média. A série (c) é não estacionária tanto pela variação na média como na variância.

É preciso transformar séries não estacionárias em estacionárias. Desta forma, quando os dados apresentam qualquer tipo de variação que os tornem não – estacionários, então ela é ajustada através do processo de Integração² (I).



Figura 10–Ilustração de séries temporais, adaptada de MAKRIDAKIS et al. (1983)

A Equação (8) que inicialmente se parece com uma equação ARMA pode ser rescrita como ainda aparece na Equação (9). Com esse procedimento uma variável Y não estacionária pode dar origem a uma outra $W_t = Y_t - Y_{t-1}$ que eventualmente pode ser estacionária.

A Equação (9) representa a *primeira diferença*. O processo de integração pode ser repetido com W e assim sucessivamente até que se chegue a uma série estacionária. No caso se fizéssemos a Integração de W chegaríamos a integração de segunda ordem de Y.

$$Y_t = Y_{t-1} + e_t \quad (8)$$

$$Y_t - Y_{t-1} = e_t \quad (9)$$

Com esses três componentes são formadas as séries temporais ARIMA que são as séries autoregressivas integradas e de média móvel. Nesse ponto as classes gerais de modelos estão assumidas. Então vem a próxima etapa da FASE I, que é a Identificação do Modelo Tentativo. Isso é feito com a utilização de três ferramentas de análise de séries temporais:

1. Autocorrelação
2. Power Spectrum ou ajuste da Line Spectrum
3. Autocorrelação parcial

A forma geral dessas três ferramentas pode ser observada, genericamente, em quatro exemplos apresentados na Figura 11.

A análise das três ferramentas permite a verificação do tipo de série temporal que melhor se ajusta aos dados. Lembrando que o objetivo deste trabalho é a análise do

² Também chamada de Diferenciação

processo de previsão como um todo, não cabe aqui a discussão dessas ferramentas estatísticas, mas vale dizer que é com a análise delas que o modelo tentativo é identificado. Para uma revisão mais aprofundada consultar HOFF (1983).

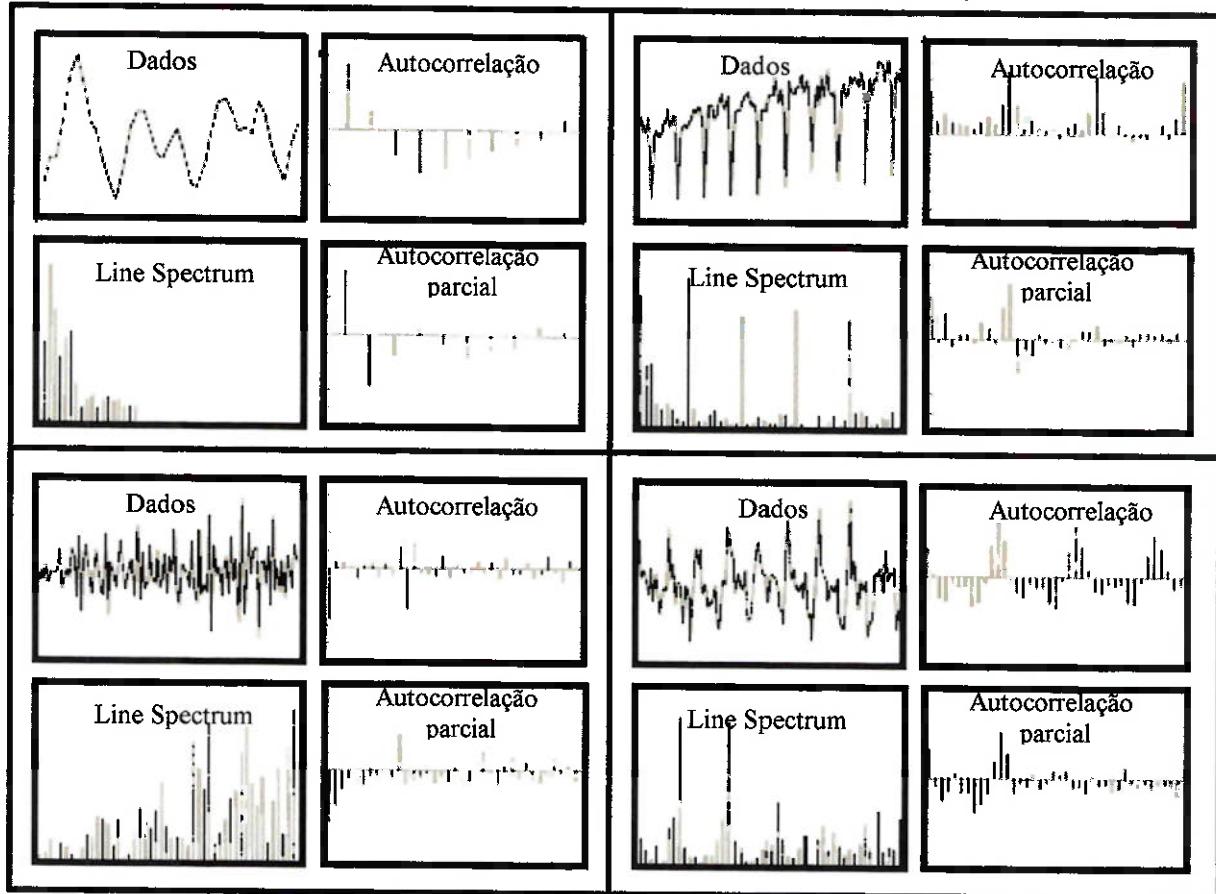


Figura 11 - Exemplos das Ferramentas de Seleção de Modelos, adaptada de MAKRIDAKIS et al. (1983)

FASE II - ESTIMATIVA E TESTE

No inicio da FASE II tem-se um Modelo Tentativo genérico como, por exemplo, a série representada pela Equação (10) - Modelo Tentativo Genérico.

$$Y_t = a + b_1 * Y_{t-1} + b_2 * Y_{t-2} \quad (10)$$

A FASE I só vai indicar qual o tipo da série, é na FASE II que os parâmetros serão estimados. Essa estimativa pode ser feita basicamente de duas formas: por tentativa e erro ou com a utilização dos métodos de busca, em geral se prefere a segunda alternativa por ser mais eficiente e barata.

A verificação da adequação ou não do modelo tentativo é feita através da análise do erro. Essa análise é feita utilizando aquelas mesmas ferramentas usadas na FASE I para identificar o modelo tentativo (autocorrelação, a correlação parcial e o Line Spectrum). Novamente, para maior aprofundamento no tema, consultar HOFF (1983).

FASE III - APLICAÇÃO

Uma vez identificada, ajustada e aceita, a série está pronta para aplicação. A sua aplicação se dá através da simples substituição dos dados passados de demanda e erro, na série ajustada.

Pontos fortes

- Uma abordagem de séries temporais bastante flexível, permitindo a previsão de variados tipos de demanda.
- É um dos modelos mais sofisticados e completos para previsão.
- Fortemente indicado para previsões de curto prazo.

Pontos fracos

- Seu entendimento não é trivial, a sua complexidade desencoraja a utilização.
- Requer uma quantidade grande de dados, podendo em alguns caso chegar até a centenas de períodos.
- Usualmente é necessário desenvolver um modelo quando um novo dado de vendas é inserido KRESS; SNYDER (1994).

Veja a Tabela 3 para uma análise comparativa dos métodos de previsão de séries temporais abordados no trabalho.

3.1.1.2.1 Média móvel

Neste trabalho os modelos de média móvel estão classificados como um item dos modelos de Box-Jenkins, pois na verdade os modelos de média móvel são casos particulares de séries ARIMA. Essa constatação é elementar quando analisamos as equações dos modelos de média móvel e verificamos que elas sempre são funções das demandas passadas. A particularidade deste método está na definição dos parâmetros, que não serão tão flexíveis como no modelo de Box-Jenkins.

Os modelos de média móvel são úteis nas previsões de curto prazo para diversos itens devido sua simplicidade e baixo custo. É indicado para produtos com um histórico de pequenas flutuações. Como pode ser visto na Equação (11), quanto mais períodos considerados, maior será o suavizado, ou seja, menor será o peso de cada período com isso as variações bruscas são suavizadas.

$$Y_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + Y_{t-3} + \dots + Y_{t-N}}{N} \quad (11)$$

O problema apontado no modelo de média móvel é quando existe uma tendência nas vendas. Isso é facilmente entendido quando visualizamos o gráfico de vendas (veja Figura 12) e notamos que a tendência para o próximo mês é de aumento e a previsão é feita com base com os dados dos meses anteriores que são mais baixos. E como se a previsão estivesse sempre “correndo atrás da demanda”.

Para resolver esse tipo de problema existem algumas variantes dos modelos de média móvel que permitem prever adequadamente séries com tendência, como por exemplo, o modelo de média móvel dupla.

Pontos fortes

- Adequado para quando existe um grande número de itens para prever.
- Adequado para itens com demanda estável.
- Amaciam variações aleatórias.
- Podem compensar alguma taxa de tendência com a utilização da média móvel dupla.

Pontos fracos

- Requerem um grande histórico
- Tem resposta lenta para variações na demanda

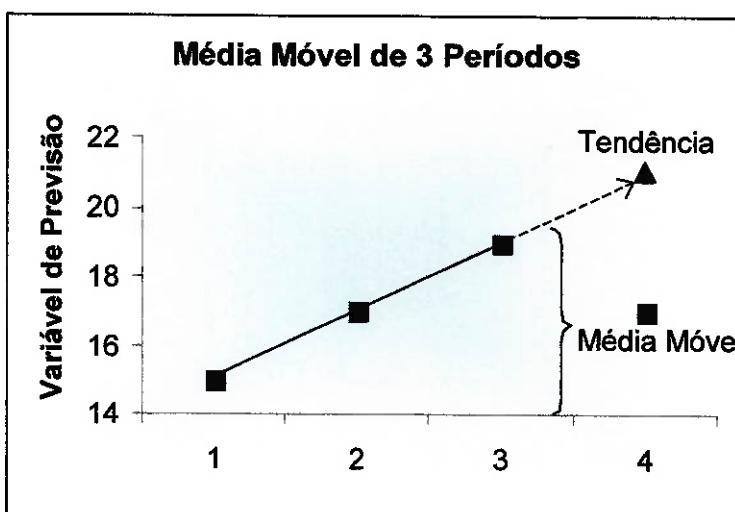


Figura 12 - Média Móvel e Tendência, elaborada pelo autor

Veja a Tabela 3 para uma análise comparativa dos métodos de previsão de séries temporais abordados no trabalho.

3.1.1.2.2 Suavização exponencial

O modelo básico de Suavização Exponencial é explicado pela Equação (12) - Modelo Básico de Suavização Exponencial, onde:

S_t = Valor da BASE no instante t

α = Constante de suavização

Y_t = Valor da série no instante t - se o instante t for passado então o valor de Y é um valor já observado, ou seja, um valor realizado. Se o instante t for futuro então o valor de Y é uma previsão

$$\begin{aligned} S_{t+1} &= \alpha * Y_t + (1 - \alpha) * S_t \\ Y_{t+1} &= S_{t+1} \end{aligned} \quad (12)$$

A constante de suavização (α) está limitada ao intervalo $[0,1]$. Observe que quanto maior a constante maior será o peso dado a demanda mais recente.

Na Equação (12) se substituirmos o valor de S_t chegaremos à Equação (13).

$$Y_{t+1} = S_{t+1} = \alpha * Y_t + \underbrace{(1 - \alpha) * \alpha * Y_{t-1} + (1 - \alpha)^2 * S_{t-1}}_{(1 - \alpha)^k * S_t} \quad (13)$$

Se continuarmos substituindo S_{t-1} , S_{t-2} , S_{t-3} , ... chegaremos à Equação (14) - Modelo Básico de Suavizado Exponencial como uma Série:

$$\begin{aligned} Y_{t+1} &= \alpha * Y_t + \alpha * (1 - \alpha) * Y_{t-1} + \alpha * (1 - \alpha)^2 * Y_{t-2} + \alpha * (1 - \alpha)^3 * Y_{t-3} + \dots + \\ &+ \alpha * (1 - \alpha)^{N-1} * Y_{t-(N-1)} + (1 - \alpha)^N * S_{t-(N-1)} \end{aligned} \quad (14)$$

Os Modelos de Suavizado Exponencial assim como os de Média Móvel são um tipo particular de uma série ARIMA. MONTGOMERY; JONHSON (1976) apresentam a dedução da Equação Básica do Suavizado Exponencial a partir de uma série IMA(1,1).

Existem vários Modelos de Suavizado Exponencial. O mais popular deles é o Modelo de Winter que considera variações relacionadas à tendência e a sazonalidade. Sua formulação básica está apresentada da Equação (16) até a Equação (18).

L = o número de períodos em que a sazonalidade se repete (por exemplo, L será 12 se a previsão for mensal e a sazonalidade anual)

α = Constante de suavizado

β = Constante de suavizado da tendência

γ = Constante de suavizado da sazonalidade

I_t = Índice de sazonalidade do instante t

b_t = Índice da tendência no instante t

Y_t = Valor da série no instante t - se o instante t for passado então o valor de Y é um valor já observado, ou seja, um valor realizado. Se o instante t for futuro então o valor de Y é uma previsão

m = períodos de previsão - se o tamanho do período for um mês e m for 3 então está se fazendo uma previsão para daqui 3 meses

$$S_t = \alpha * \left(\frac{Y_t}{I_{t-L}} \right) + (1-\alpha) * (S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (15)$$

$$b_t = \beta * (S_t - S_{t-1}) + (1-\beta) * b_{t-1} \quad (16)$$

$$I_t = \gamma * \left(\frac{Y_t}{S_t} \right) + (1-\gamma) * I_{t-L} \quad (17)$$

$$Y_{t+m} = (S_t + b_t * m) * I_{t-L+m} \quad (18)$$

A determinação das constantes pode ser feita utilizando métodos não-lineares de otimização.

Uma outra forma para o ajuste das constantes é fazê-lo por políticas. Se a demanda daquele item tem um comportamento estável assume-se α pequeno (entre 0,05 e 0,15), para evitar que variações aleatórias afetem as previsões. Já se sua demanda não tem um comportamento muito estável em geral aumenta-se α (entre 0,15 e 0,30), para que a previsão acompanhe as mudanças na demanda. O mesmo tipo de análise deve ser feita para determinar β e γ .

Em geral é desaconselhada a utilização de valores de α grandes (maior que 0,5), pois isso pode tornar o modelo muito reativo, ou seja, toda variação da demanda é incorporada à previsão. Isso ocorre, pois o valor de α multiplica diretamente o valor da última demanda como pode ser visto na Equação (15).

Esse problema pode ser verificado no exemplo da Figura 13. No primeiro caso com o valor de $\alpha = 0,2$ a previsão varia "suavemente". Já no segundo caso com o $\alpha = 0,65$ a previsão torna-se instável e "corre atrás" da demanda, aumentando os erros na previsão.

Com relação à dinâmica do método de suavização exponencial a Equação (14) deixa claro que a importância do valor inicial (S_0) é pequena, pois em alguns meses o coeficiente que o multiplica será algumas ordens de grandeza menor que os maiores coeficientes (lembre que (α) está limitada ao intervalo $[0,1]$). Isto significa que quando a utilização do modelo for ser iniciada o primeiro valor de S_0 pode ser definido arbitrariamente sem grandes consequências para o futuro.

Pontos fortes

- Fácil de entender e usar.
- Distribui a importância dos dados ao longo do tempo.
- Visa a eliminação de flutuações aleatórias e isola a média e a tendência.

- Necessita do armazenamento apenas 2 dados históricos de demanda. Isso é uma vantagem em especial quando existe a necessidade de prever uma quantidade muito grande de produtos.
- Boa relação de custo benefício nas situações de muitos itens.

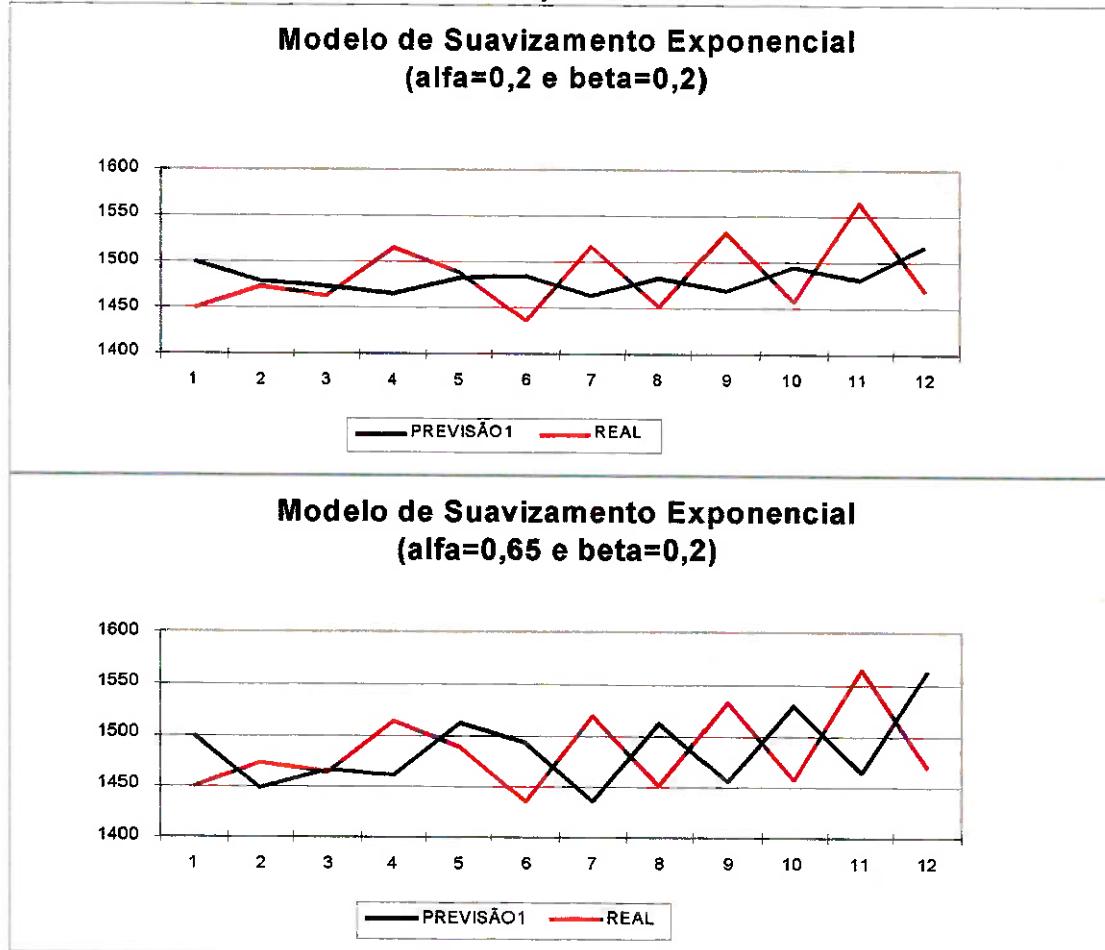


Figura 13 - Consequências da constante α muito grande, elaborada pelo autor

Pontos fracos

- Fraco resultado para previsões de médio e longo prazo.
- Previsões podem ter grandes erros devido a variações aleatórias nos dados recentes

Veja a Tabela 3 para uma análise comparativa dos métodos de previsão de séries temporais abordados no trabalho.

3.1.1.3 Resumo dos pontos fortes e fracos

Tabela 3 – Tabela Comparativa das Técnicas de Previsão de Séries Temporais

Técnica	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Decomposição	Lógica intuitiva facilita sua validação e entendimento junto aos usuários.	O componente cíclica é de difícil determinação.
Box-Jenkins	Abordagem bastante flexível permitindo a previsão de variados tipos de demanda. É um dos modelos mais sofisticados e completos para previsão de séries temporais. Fortemente indicado para previsões de curto prazo.	Seu entendimento não é trivial, a sua complexidade desencoraja a utilização. Necessidade de grande quantidade de dados.
Média móvel	Adequado para quando existe um grande número de itens para prever. Adequado para itens com demanda estável. Amaciam variações aleatórias.	Requerem um grande histórico Tem resposta lenta para variações na demanda
Suavizado exponencial	Fácil de entender e usar. Visa a eliminação de flutuações aleatórias e isola a média e a tendência. Necessita do armazenamento apenas 2 dados históricos de demanda. Boa relação de custo benefício nas situações de muitos itens.	Fraco resultado para previsões de médio e longo prazo. Previsões podem ter grandes erros devido a variações aleatórias nos dados recentes

3.1.2 Causais

As técnicas de séries temporais são mais adequadas ao curto prazo, pois assumem que os fatores que influem na demanda se mantêm constantes. Já os modelos causais permitem previsões de maior prazo visto que incluem a análise daqueles fatores que se relacionam com a demanda.

Como já foi dito anteriormente, não há definição ou consenso sobre quais os limites do que é curto, médio ou longo prazo. Entretanto considerando que:

- O curtíssimo prazo é menos do que 1 mês;
- O curto prazo é de 1 a 3 meses;

- O médio prazo é de 3 meses a 2 anos; e,
- O longo prazo é maior que 2 anos.

Então os métodos de suavizado são usualmente melhores para previsões de curto ou curtíssimo prazo. Os métodos de decomposição e ARMA são indicados para o curto e médio prazo enquanto as técnicas de regressão são adequadas ao médio e longo prazo MAKRIDAKIS et al. (1983).

Dada a sua pequena relevância para previsões de curto prazo os Modelos Causais não serão abordados nesse trabalho. Para uma revisão desses modelos consultar MAKRIDAKIS et al. (1983).

3.2 Técnicas de Qualitativas de Previsão

As técnicas quantitativas têm papel fundamental no Processo de Previsão, entretanto estas técnicas possuem várias limitações que prejudicam seu desempenho e sua validação junto aos administradores.

A utilização de técnicas apenas quantitativas falha em:

- Mudanças na taxa de progresso da economia;
- Ações políticas com influências diretas no mercado como mudanças em taxas, impostos, bloqueios comerciais, etc.;
- Ganho ou perda significativa de clientes;
- Introdução de novos produtos (alternativos ou concorrentes); e,
- Mudança no padrão de sazonalidade.

Um exemplo disso foi o inicio do Plano Real, em 1993/4, quando a demanda por alguns itens aumentou muito causando escassez no mercado. Ou em 1997 quando ocorreu o contrário e muitas empresas amargaram altos níveis de estoques. A questão é que os modelos quantitativos por si só não são capazes de detectar tais variações, por isso os modelos qualitativos são necessários.

Isso não quer dizer que os modelos qualitativos têm por função substituir os quantitativos, mas sim complementá-los. A utilização apenas dos modelos qualitativos traz algumas características indesejáveis às previsões, como:

- O viés dos métodos de julgamento;
- O excesso de confiança no julgamento;
- Correlações ilusórias;
- Seletividade das informações causada por eventos mais recentes ou mais marcantes;

- Inconsistência no julgamento causada por influência da situação familiar, do clima, saúde, etc.;

"As previsões podem ser elaboradas por abordagens (1) estritamente intuitivas ou de julgamento, (2) estritamente quantitativas e (3) combinando os métodos quantitativos e qualitativos. (...) Abordagens que combinam os melhores elementos de ambas categorias de métodos produzem melhorias significativas nos resultados quando comparadas com aquelas abordagens que usam um ou outro tipo de método." (MAKRIDAKIS, 1983, p.845)

3.2.1 Composto de Força de Vendas

A previsão é feita agregando os dados "de baixo para cima". Cada vendedor faz sua previsão de vendas para cada período. Então as previsões vão sendo agregadas por produto e por região até somar a previsão total.

Os resultados indicam que no curto prazo (2 ou 3 meses) a previsão da força de vendas tem acurácia sensivelmente superior do que no longo prazo. Sua acurácia também é maior quando cada vendedor atende poucos clientes MAKRIDAKIS³ (1986) apud KRESS; SNYDER (1994).

Esse método se baseia na hipótese de que as pessoas mais próximas dos consumidores são mais capacitadas para elaborar previsões.

Uma outra abordagem do é a participação apenas das gerências de vendas. Desta forma a previsão continua sendo feita por pessoas com alto contato com o mercado e com uma visão um pouco mais global do mercado.

Pontos fortes

- Entrada de dados feita pelas pessoas mais próximas ao mercado;
- Gera previsões no nível mais detalhado, por produto, região, canal, etc.; e,
- Aumenta a motivação da força de vendas se suas previsões servirem a tomada de decisão da empresa.

Pontos fracos

- As previsões podem ser subestimadas, caso o pessoal de vendas suspeite que suas quotas são definidas com base em suas previsões;
- Pode tomar muito tempo do pessoal de vendas, numa atividade secundária de sua função;
- A força de vendas pode ser mal informada ou despreparada para fazer a previsão; e,

³ MAKRIDAKIS, S. The Art and Science of Forecasting. *International Jounal of Forecasting*. v.2, p.15-39, 1986.

- O pessoal de vendas é muito vulnerável a acontecimentos recentes, ou seja, pode haver pessimismo ou otimismo originado pelo passado recente.

3.2.2 Opinião de Júri de Executivos

Essa técnica é uma das mais simples e mais utilizadas. Envolve entrada de informações de diversos tomadores de decisão de várias áreas da empresa, em geral de (Vendas, Marketing, Finanças, Manufatura, Planejamento e Compras). As previsões são elaboradas em uma reunião na qual os executivos decidem qual a melhor estimativa de vendas para cada item.

Visto que as previsões da força de vendas são baseadas em aspectos mais locais e particulares, o júri de executivos se mostra apropriado àquelas situações em que a previsão já foi definida, para que então a gerência agregue suas macro perspectivas.

Pontos fortes

A principal vantagem deste método é que a previsão é elaborada por pessoas que, em tese, têm uma visão global do negócio e do cenário econômico. Além disso,

- As previsões são elaboradas com a visão de várias áreas da empresa, assim gera previsão com pontos de vista integrados;
- Os executivos em geral, têm um bom entendimento do mercado e das variáveis que influem na demanda; e,
- As previsões podem ser elaboradas rapidamente.

Pontos fracos

Além do viés das previsões por julgamento, também pode haver interferência das diferenças de poder e aquelas pessoas mais poderosas não serem contrariadas. Se forem utilizadas reuniões abertas, algumas pessoas podem dominar a elaboração da previsão. Em suma a opinião de maior peso pode não ser daquela pessoa melhor informada. Além disso,

- Pode precisar mobilizar vários executivos
- Alguns executivos podem estar desatualizados com o mercado
- Método não se adapta bem naquelas empresas que possuem muitos produtos e que não podem ser agrupados em categorias

Obs.: Uma variação dessa técnica é quando cada executivo faz suas previsões por escrito e as envia para um outro executivo que vai rever todas previsões e elaborar uma final.

3.3 Seleção do modelo

As técnicas têm sido desenvolvidas para aplicações específicas, por isso cuidado deve ser tomado na seleção das técnicas para uma aplicação particular. Quanto mais amplo for o conhecimento do responsável pela previsão sobre as técnicas, e sua aplicação, melhor será o retorno sobre o esforço despendido na previsão.

A seleção do método de previsão depende de diversos fatores: contexto da previsão, relevância e disponibilidade de dados, grau de acurácia desejado, horizonte, custo/benefício e tempo disponível para preparação da previsão, etc.

Para que se faça uma boa seleção do modelo a ser utilizado, antes se deve entender bem quais são as necessidades da empresa.

3.3.1 Horizonte de previsão

É importante saber até que ponto da cadeia de suprimentos a previsão será utilizada. O ideal é que a previsão cobrisse o maior *Lead Time* acumulado. Entretanto, quanto maior o horizonte, menor a acurácia. Essas duas informações devem ser avaliadas na determinação do horizonte de previsão.

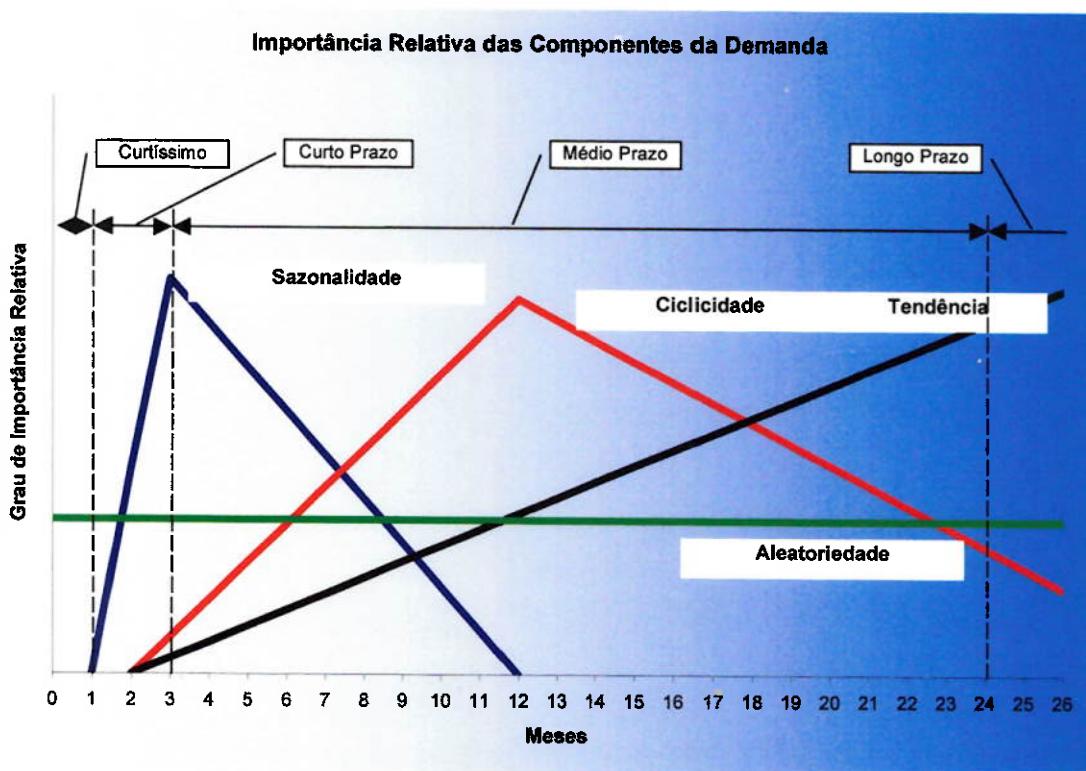


Figura 14 – Importância Relativa dos Componentes da Demanda para Diferentes Horizontes, MAKRIDAKIS et al. (1983)

Essa definição de qual deve ser o período de previsão é importante, pois a importância relativa de cada componente da demanda varia com o horizonte de previsão MAKRIDAKIS et al.(1983). Veja a Figura 14 que compara a importância relativa de cada um dos componentes da demanda com relação ao horizonte. Para as previsões de curto prazo os métodos que tratam melhor a sazonalidade são preferíveis.

3.3.2 Grau de acurácia pretendido

O modelo deve ser capaz de no mínimo identificar e lidar com os componentes presentes no padrão dos dados (assim como tendências lineares, tendências quadráticas, sazonalidade, etc).

Existem duas abordagens para definição de qual deve ser a acurácia. A primeira é de que a acurácia de sua previsão deve ser melhor do que a da concorrência. De forma que suas decisões levem-no a uma posição de maior competitividade CORRÊA et al. (1997).

Outra abordagem é a de que não se deve medir a acurácia para avaliar o desempenho da previsão, pois a acurácia depende do grau de aleatoriedade do mercado em que se está prevendo. Desta forma duas previsões igualmente "boas" podem ter acurácias diferentes. "Boa" significa que os responsáveis por prever estão trabalhando no processo de previsão. Estão aplicando seus conhecimentos do mercado, dos consumidores e dos futuros planos de Marketing - WALLACE (1997).

Essas duas abordagens parecem complementares. Os responsáveis pela previsão devem entendê-la como um processo cujo resultado deve proporcionar vantagens competitivas para sua empresa.

Apesar dessas considerações é imprescindível que o processo de previsão produza estimativas úteis para permitir à programação da produção, planejamento de estoques, etc. Deve também existir melhoria continua com constante diminuição do erro.

3.3.3 Dados históricos disponíveis e confiáveis

Dependendo do modelo são necessários dados de até centenas de períodos. Além disso, o grau com que os dados representam a realidade é de suma importância para a consistência das previsões.

Previsões úteis só podem ser feitas se os dados forem apropriadamente lançados. O esforço despendido na "limpeza" dos dados pode ser de maior valor do que o algoritmo utilizado.

O primeiro passo para "limpar" os dados é identificar os fatores que distorcem os padrões de demanda. Isto feito, medidas corretivas devem ser tomadas para adequar os dados a previsão.

Existem vários tipos de distorção que podem estar presentes nos dados, como:

1. Distorções relacionadas à falta;

2. Evento esporádico;
3. Mudanças no produto que tornam seu histórico inadequado para previsão;
4. Realocação territorial de áreas atendidas por cada centro de distribuição;
5. Condições climáticas não comuns ou outros comportamentos "ambientais" raros;
6. Distorções relacionadas a preços.

As distorções devem ser identificadas e removidas dos dados para que esses sejam utilizados pelos programas de previsão. A tarefa de filtrar os dados exige alta capacidade analítica.

3.3.4 Custo do modelo

A coleta dos dados, desenvolvimento e operação do sistema de previsão devem ser considerados para analisar seu custo total. Outro aspecto importante é o tempo disponível para desenvolvimento e implantação do modelo bem como o tempo necessário em cada período para elaborar as previsões.

A qualidade da previsão está refletida na qualidade das decisões tomadas com base nelas. Com isso podemos definir uma medida de desempenho como a relação entre o custo para gerar a previsão e o benefício gerado por ela. Entretanto, esse tipo de custo não é fácil de ser medido nem tão pouco seus benefícios. Mesmo difíceis de mensurar, o responsável pelo desenho do processo de previsão deve saber avaliar quais as consequências de uma previsão de má qualidade.

Em sistemas de produção em que existem centenas de produtos o número de previsões também é elevado, requisitando um processo simples, efetivo e de baixo custo.

Na medida que os sistemas de produção podem ter até dezenas de centenas de produtos, os processos de previsão informatizados tornam-se mais necessários e importantes.

3.3.5 Complexidade do modelo

A utilização efetiva das previsões depende da confiança que o responsável por tomar decisões tem no processo de previsão. Por isso, é importante que no desenvolvimento de um processo de previsão, o usuário desta, conheça o processo, não necessariamente em detalhes, mas a sua lógica do modelo e as premissas implícitas nele. Como já foi dito anteriormente, os administradores não gostam de "caixa preta".

Existe um ponto de discordância entre alguns autores no que diz respeito à análise custo benefício dos modelos de previsão. Alguns defendem a idéia de que os modelos mais sofisticados proporcionam resultados melhores, veja a Figura 15. "O que este gráfico nos diz é que modelos simples custam pouco, mas podem ter um custo elevado para empresa em termos dos erros nas decisões (...) modelos sofisticados e precisos custam caro, porém a contra partida é um menor custo em termos de erro decisório" (WOILER, 1996, p.107).

Na Figura 15 está implícita uma correlação entre o erro e o custo do modelo. É justamente essa correlação que é questionada por alguns autores.

“...os modelos sofisticados e caros não necessariamente são melhores. Aqueles que advogam isso devem justificar sua escolha”(VOLLMANN, 1988, p.696).

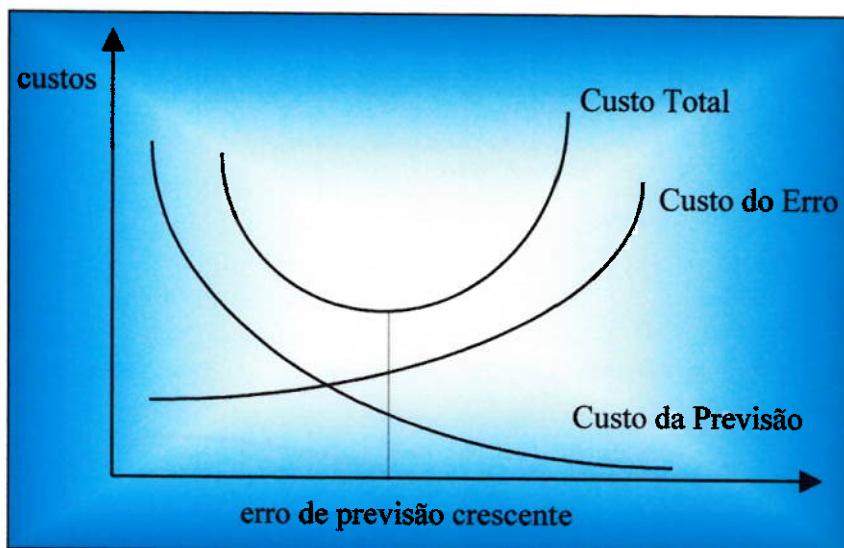


Figura 15 – Relação Custo Benefício Questionada, adaptada de WOILER; WASHINGTON (1996)

“Para previsões de prazos curto e intermediário, necessárias, por exemplo, na gestão de estoques, os métodos a ser utilizados são os métodos mais simples como suavizamento exponencial” (CHASE, 1998, p.535).

“Há 25 anos atrás, se pensava que quanto mais um modelo fosse capaz de representar uma realidade complexa, maior seria sua acurácia. Entretanto na prática os modelos mais complexos não têm apresentado resultados melhores que os mais simples.” (BRANDER, 1995, p.7)

Isso não quer dizer que os modelos mais sofisticados não devem ser utilizados, mas que sua utilização deve ser justificada.

Atente para que toda essa análise de custo está restrita ao modelo e não ao processo de previsão. Um processo de previsão bem estruturado vai evidentemente custar mais caro do que um processo “descuidado”.

3.4 **Medidas de acurácia do modelo**

As medidas de acurácia de previsão são úteis no processo de seleção de modelos e no seu monitoramento. De acordo com KRESS; SNYDER (1994) uma “boa” medida de acurácia deve atentar para:

- Facilidade de entendimento;
- Uma unidade que possibilite comparação das várias previsões, como por exemplo, os erros percentuais; e,

- Ponderação que se dá ao erro de previsão de cada período, num sentido de análise de evolução.

As diferentes medidas de acurácia têm como base o Erro, que é definido como a diferença entre a demanda real e a previsão.

A grande dificuldade para mensurar a acurácia da previsão está na escolha da medida já que não existe uma medida padronizada. A seguir exploraremos as medidas de acurácia mais comuns.

3.4.1 Viés

A medida de viés busca identificar distorções no modelo de previsão, que geram previsões sistematicamente maiores que a demanda real ou sistematicamente menores. Ou em outras palavras, a medida de viés visa identificar ocasiões em que as previsões foram sistematicamente otimistas ou pessimistas.

$$\text{Erro}_\text{Médio} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Demanda}_\text{Real} - \text{Previsão})}{n} \quad (19)$$

Uma previsão pode ser considerada como livre de viés se o resultado da Equação (19) - Equação de Medida de Viés - for próximo de zero. Não entraremos aqui no mérito do que significa próximo de zero, mas isso pode ser feito através de testes estatísticos.

O cuidado que deve ser tomado com essa medida é o de evitar que N seja muito grande, pois isso poderia causar a perda de sensibilidade do indicador.

3.4.2 Desvio absoluto médio (MAD)

A medida do viés apresentada na (20) avalia apenas se as previsões estão sendo justas, o desvio absoluto médio (MAD) vem para avaliar qual a magnitude dos erros que estão sendo cometidos. O MAD mede o quanto distante a previsão está do realizado. Ao contrário da medida de viés o MAD não considera a direção do erro, mas apenas sua magnitude.

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |\text{Demanda}_\text{Atual}_i - \text{Previsão}_i|}{n} \quad (20)$$

3.4.3 Erro absoluto médio percentual (MAPE)

O MAPE representado na Equação (21) proporciona uma medida da magnitude do erro assim como o MAD. Além disso, tem a grande vantagem de ser uma medida relativa possibilitando a comparação da acurácia entre dois itens diferentes.

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n |\text{Demanda}_\text{Atual}_i - \text{Previsão}_i|}{\sum_{i=1}^n \text{Demanda}_\text{Atual}_i} \times 100\% \quad (21)$$

3.4.4 Tracking Signal

O viés existe quando a demanda acumulada difere da previsão acumulada. A questão é saber distinguir se essa diferença é devida a aleatoriedade da demanda ou se existe viés na previsão.

Embora existam vários tipos de Tracking Signal o mais usado deles é o representado pela Equação (22), ARNOLD (1998).

Na Tabela 4 os erros apresentados são comparados com relação a sua facilidade de entendimento, unidade de medida e tipo de erro avaliado.

$$\text{Tracking Signal} = \frac{n * \text{Erro Médio}}{\text{MAD}} \quad (22)$$

Tabela 4 – Análise comparativa das medidas de acurácia, adaptada de KRESS; SNYDER (1994)

Medida	Facilidade de entendimento	Unidade de medida	Tipo de erro
Erro médio	Fácil	Unidades	Viés
MAD	Intermediário	Unidades	Magnitude
MAPE	Intermediário	Porcentagem	Magnitude
Tracking Signal	Difícil	Adimensional	Viés e Magnitude

3.5 Focus forecasting

É um método de previsão desenvolvido empiricamente e que se baseia na seleção de diferentes regras para previsão em cada período. Foi desenvolvido por Bernard Smith com base em dois princípios:

- Melhor método de ontem pode não ser o melhor de hoje; e,
- As pessoas mais experientes no desenvolvimento de previsões utilizam modelos extremamente simples.

Seu processo começa com a simulação de previsões para os períodos passados (passado recente) de acordo com vários modelos distintos. Então o desempenho de cada modelo é revisto e o melhor é utilizado para a previsão do próximo período.

A medida de desempenho é feita com o MAPE (Erro Absoluto Médio Percentual) que é a razão entre o MAD (Desvio Absoluto Médio) e a demanda atual, para o último período. Obs.: as medidas de erro são revistas mais detalhadamente na seqüência deste trabalho.

Os modelos usados no Focus Forecasting são aqueles que tem sido usados na prática da empresa. É importante que os modelos sejam de domínio dos responsáveis pela previsão e por aqueles que a utilizarão para tomada de decisão.

Os modelos típicos são, entre outros:

1. A previsão para o próximo período é igual à demanda do mesmo período do ano anterior;
2. A previsão para o próximo período é 110% da demanda do mesmo período do ano anterior;
3. A previsão para o próximo período é igual à média da demanda dos últimos seis meses;
4. A previsão para o próximo período é a demanda do último período; e,
5. A previsão para o próximo período é da demanda do mesmo período do ano anterior com uma taxa de declínio ou crescimento, (VOLLMANN, 1988, p.696).

Esses critérios são alguns dos originalmente sugeridos durante o desenvolvimento da técnica, mas não são fixos e podem ser diferentes para cada empresa.

Obs. Essa técnica de previsão foi apresentada fora da ordem lógica do trabalho, pois sua compreensão tem como pré requisito as técnicas de medida de acurácia.

3.6 Organização do banco de dados

As previsões geralmente são baseadas em dados históricos. Dessa forma a previsão terá sua qualidade limitada pela qualidade dos dados utilizados.

Mais do que armazenar dados de demanda ou de faturamento o banco de dados deve agregar informações que expliquem comportamentos atípicos na demanda; conhecimento sobre a conjuntura econômica relacionada a cada período; informações sobre os principais clientes e sobre os concorrentes; e informações que possam influenciar ou que possam ter influenciado a demanda CORRÊA et al. (1997).

Já ARNOLD (1998) define três princípios essenciais para que os dados possam ser considerados "bons":

1. Armazenar os dados compatíveis com o tipo de previsão:
 - Para previsão de demanda deve-se usar dados de demanda e não de entregas;
 - O período dos dados deve coincidir com o período de previsão; e,
 - A estrutura dos itens a serem previstos deve ser a mesma utilizada na produção.
2. Armazenar dados que relatam as circunstâncias: a demanda é influenciada por eventos, e esses devem ser registrados junto com a demanda; e,

3. Armazenar os dados separadamente para cada canal de distribuição: cada canal de distribuição tem particularidades que afetam a periodicidade e o tamanho dos pedidos, logo suas previsões devem ser elaboradas separadamente.

3.7 Software

O próximo componente do sistema de previsão é o software. Esse componente tem grande facilidade de moldar (influir) o processo de previsão. O software muitas vezes define o como as previsões serão elaboradas.

Devido essa característica julgou-se importante entender como os fornecedores de software vêem o processo de previsão. O próximo capítulo descreve a pesquisa que foi realizada junto aos fornecedores de software.

PESQUISA DE SOFTWARE DE PREVISÃO



4 PESQUISA DE SOFTWARE DE PREVISÃO

4.1 Objetivos da pesquisa

A pesquisa dos softwares de previsão tem como objetivo verificar de que forma eles se inserem no processo de previsão. Analisar as ferramentas disponíveis e como este processo pode ser influenciado pela estrutura do programa.



4.2 Preparação da pesquisa

A primeira restrição para o desenvolvimento da pesquisa foi a falta de acesso aos desenvolvedores de software, pois estes na maior parte das vezes se localizam no exterior. Para contornar essa restrição e viabilizar a pesquisa, esta foi feita com o uso de correio eletrônico.

Para realizá-la foi desenvolvido um questionário, que está organizado nos seguintes tópicos: demanda, modelos de previsão, inteligência de vendas, processo de previsão, ferramentas do software e gestão do banco de dados. A seguir, cada um destes tópicos é descrito, assim como os pontos focados no questionário. O questionário encontra-se no ANEXO A.

A. Demanda

Dentro da lógica de que o software deve ajudar o usuário a analisar e entender sua demanda, serão feitas questões para verificar se o programa se dispõe a realizar tais funções. Em caso positivo, se avaliará como isso é feito.

Será foco de análise, também, a capacidade do software de tratar com diferentes padrões de demanda. Visto que este trabalho se concentra nas previsões de curto prazo, são importantes aqueles softwares que tratam da componente sazonalidade.

B. Modelos de previsão

Serão verificadas quais as técnicas disponíveis em cada software, e para que tipo de situação elas são indicadas.

Conforme ressaltado na teoria, é importante que o responsável por prever, conheça os modelos de previsão, para que possa escolher entre eles e, sobretudo para que confie no resultado do modelo. No questionário se investigará qual é o grau de acesso do usuário à formulação.

Associada ao acesso à formulação do modelo, está a questão de qual o nível de flexibilidade dado ao usuário, para que este defina o modelo que deve ser utilizado.

C. Inteligência de vendas

Nessa parte do questionário se procurará avaliar como o software utiliza aquelas informações qualitativas provenientes da força de vendas ou da gerência de vendas.

D. Processo de previsão

Nesse ponto, o objetivo é verificar se o software atua no processo de previsão como um todo. Serão questionadas as formas pelas quais o software trata cada uma das seguintes funções: coletar os dados; analisar os dados; selecionar o modelo; produzir uma previsão quantitativa; revisar a previsão; produzir a previsão final; monitorar a acurácia. Será foco de atenção, qual é a interação exigida do usuário em cada uma das etapas.

E. Ferramentas do software

Será questionada qual a lógica utilizada pelo software, para escolher o modelo mais apropriado ao cálculo das previsões. Também, se perguntará quais são as ferramentas específicas para o acompanhamento dos erros de previsão.

Finalmente serão analisados os relatórios disponíveis para os usuários, com isso se estará também avaliando que tipo de informação os desenvolvedores de software julgam importantes à função de previsão.

F. Gestão do banco de dados

Nesta última parte do questionário estará sendo avaliada a capacidade do software em registrar:

- Informações qualitativas;
- Explicações para mudanças na demanda; e,
- Hipóteses feitas para prever.

Será analisado também, como o usuário interage com o banco de dados e se as análises de dados são automáticas ou feitas por ele.

4.2.1 Pesquisa piloto – ajuste do questionário

Antes de chegarmos as questões finais, foi feito um questionário piloto. Esse piloto foi enviado para três empresas. Com a resposta de uma delas foram feitos alguns ajustes e então se chegou ao questionário final. As questões apresentadas no ANEXO A já são as finais.

4.3 Escolha dos elementos da amostra

Com a restrição já explicada anteriormente de que os desenvolvedores de software não se encontrarem no Brasil, a localização destes foi feita através da pesquisa em periódicos e através da própria *Internet* (*www - world wide web*). Na Tabela 5 está a relação de todas empresas para as quais o questionário foi enviado.

Tabela 5 - Relação de Fornecedores de Software de Previsão, elaborada pelo autor

Empresa	Empresa
Adapta Solutions	J.D.Edwards

Empresa	Empresa
Advanced Planning Systems Inc.	LPA Software Inc.
Alt-C Systems Inc.	Lilly Software Associates Inc.
Aperia	Logility Inc.
B.T. Smith & Associates	Logistics Planning Associates LLC
Bender Management Consultants Inc.	MAPICS Inc.
BioComp Systems Inc.	Manugistics Inc.
Bridgeware Inc.	McConnell Chase Software Works
Business Forecast Systems	Numetrix
Chesapeake Decision Science Inc.	Pacific Forecasting Systems Inc.
DataWorks Corporation	Palisade Corporation
Decision Associates Inc.	Prescient Systems Inc.
Delphus Inc.	Roadmap Technologies Inc.
Demand Management inc.	SAS Institute Inc.
Distinction Software Inc.	Smart Software Inc.
Engineering Management Consultants	SynQuest Inc.
Eventus Logistics	Think Systems Corp.
Falcon Software	User Solutions Inc.
Futurion Forecasting Systems	I2 Technologies inc.
Futurmastar	

No ANEXO D estão listados os endereços eletrônicos de cada uma das empresas.

4.4 Execução da pesquisa

Uma vez concluído, o questionário final foi enviado para outras **trinta e seis** totalizando **trinta e nove** desenvolvedores de software de previsão na pesquisa. A relação dessas empresas encontra-se na Tabela 5.

Dessas quarenta empresas, foram retornados nove questionários, sendo que apenas quatro puderam ser aproveitados para o trabalho. Dos questionários não utilizados, três estavam apenas parcialmente respondidos e dois dos softwares não eram de previsão.

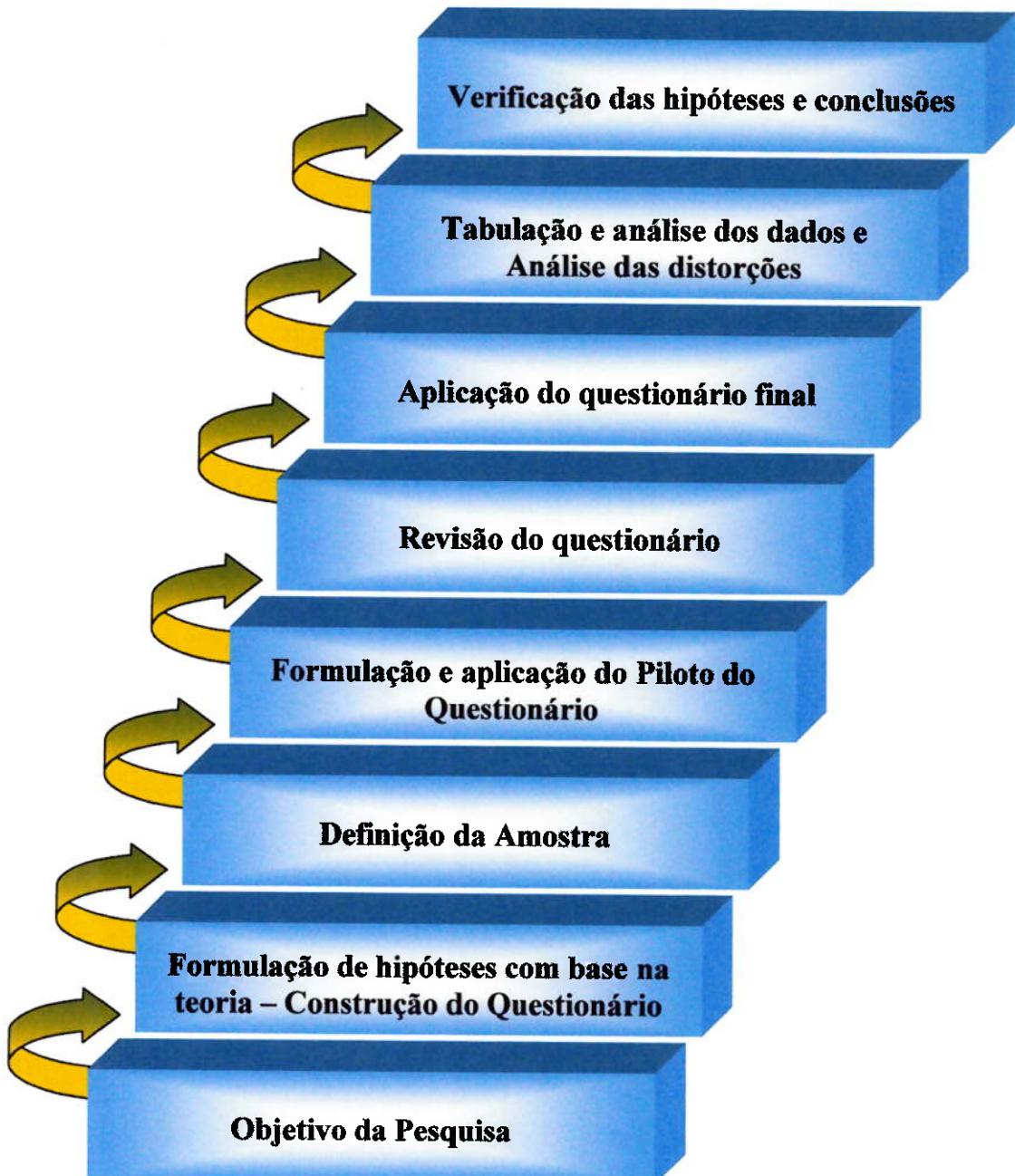


Figura 16 – Metodologia de Pesquisa¹, adaptada pelo autor

¹ Metodologia adaptada das notas de aula do Prof. Mário Sergio Salerno; PRO – 196 Administração e Organização que foram baseadas em THIOLLENT, Michel. Crítica Metodológica, Investigação Social e Enquete Operária. São Paulo, Polis, 1980.

O estudo do software foi feito através da análise dos questionários e também com a utilização de versões demonstrativas dos softwares que foram obtidas pela Internet. Para o Manugistics, que tem representante no Brasil, foi possível também a realização de uma entrevista na qual o software foi demonstrado.

A Figura 16 apresenta o diagrama da metodologia adotada na execução da pesquisa.

4.5 Análise das distorções

A utilização apenas de questionários enviados por correio eletrônico insere uma distorção associada ao entendimento das mensagens de pergunta e resposta. O método de comunicação utilizada não permite a confirmação do entendimento (*feedback*).

Na tentativa de controlar essa distorção foi enviado o questionário piloto para três empresas. Com a resposta de uma delas foram feitos alguns ajustes e o questionário final foi então aplicado.

Outra distorção foi a intenção de venda de seu produto por parte dos desenvolvedores. O controle desta distorção foi feito através da análise crítica das respostas e utilização daquilo considerado como relevante pelo pesquisador. Essa alternativa embora controlada também insere uma distorção, a subjetividade do pesquisador na análise de relevância.

Por fim, o fato de a pesquisa ter sido feita com as respostas de **nove** empresas das **trinta e nove** da amostra inicial, também é uma distorção. Essas **nove** empresas não podem ser consideradas como representativas dos softwares de previsão. Na análise dos resultados deve-se considerar este fato.

4.6 Resultados da pesquisa

4.6.1 Optiplan Plus da Advanced Planning Systems Inc.

4.6.1.1 Demanda

Com relação ao tratamento da demanda o software possui algoritmos para lidar com diversos tipos de demanda como, por exemplo, séries temporais com sazonalidade e tendência, com eventos discretos e com demanda irregular (Lumpy Demand).

Não há nenhuma ferramenta específica para o tratamento da demanda quando há concentração em poucos clientes. O software permite apenas que a previsão seja feita separadamente por cliente ou por grupo de clientes.

Existe a flexibilidade para que o usuário possa escolher técnicas diferentes para diferentes produtos ou ainda que as técnicas sejam definidas automaticamente através do critério de menor MAD (desvio médio absoluto).

4.6.1.2 Modelos

O software disponibiliza uma série de alternativas para o usuário. Merece destaque entre os modelos quantitativos o de Box-Jenkins, o Suavizado Exponencial (vários tipos de Holt-Winter, com ou sem tendência, sazonalidade com índices somados ou multiplicados), e a Média Móvel, além de um método específico para aquelas situações em que a demanda é irregular.

O usuário não tem acesso à formulação ou aos algoritmos do software. Entretanto é possível que a previsão seja feita passo-a-passo possibilitando uma maior interação entre o processo de cálculo das previsões e o usuário.

O histórico máximo que o software pode armazenar é de **quarenta e oito** períodos. É possível, também, fazer previsões de produtos sem dados históricos, desde que haja outro produto do qual se possa “emprestar” o padrão de demanda.

4.6.1.3 Inteligência de vendas

O software não está preparado para receber informações qualitativas vindas da força de vendas ou pelo menos o processo de previsão imposto pelo software não requer essas informações. Existe apenas um sistema de anotações para cada item que está disponível mais para descrições genéricas de cada item do que para auxiliar na previsão.

4.6.1.4 Processo de previsão

O software tem funções específicas para suportar várias etapas do processo de previsão. Como as funções para importação de dados, seleção de modelo, cálculo da previsão, revisão da previsão e monitoramento da acurácia.

Apesar de ter todas essas funções embutidas, o processo de previsão é quase todo automático permitindo pouca interação entre o usuário e as ações executadas pelo software.

4.6.1.5 Ferramentas do software

A previsão é apresentada na forma de planilhas e gráficos facilitando a visualização para o usuário.

O software possui uma ferramenta denominada “Cristal Reports” que permite que o usuário construa os relatórios da maneira que lhe for mais conveniente. Além disso, também há relatórios padronizados para a análise de desempenho das previsões.

O software possui ajuda com sensibilidade de contexto, ou seja, caso a ajuda seja solicitada as informações fornecidas terão ligação com a tela que estiver sendo acessada. O desenvolvimento do aplicativo é direcionado para o padrão do Windows com banco de dados no formato do Access e relatórios compatíveis com o Excel e com o Word.

4.6.1.6 Banco de dados

Novamente o software não trata de aspectos qualitativos. Seu banco de dados está preparado apenas para registrar informações relativas às quantidades vendidas. Não há qualquer forma de registrar as justificativas para eventuais alterações no comportamento da demanda ou mesmo para registrar o contexto ao qual cada período se insere.

4.6.1.7 Avaliação

Seu desenvolvimento direcionado ao Windows facilita bastante o trabalho de análise de dados uma vez que todos resultados podem facilmente ser transportados para o MS Excel ou para o MS Access.

O software permite que alterações sejam feitas pelo usuário, mas o processo de previsão induzido pelo aplicativo acaba por negligenciar as informações qualitativas, seja na análise dos dados, no momento da produção das previsões, ou mesmo no armazenamento dos dados.

Com relação ao aspecto quantitativo, o software disponibiliza uma grande variedade de modelos, sendo alguns deles úteis para situações específicas como na previsão de itens com demanda irregular. Sua interface é bastante amigável e bastante similar ao padrão Microsoft.

4.6.2 Fourcast da Engineering Management Consultants

4.6.2.1 Demanda

Além das ferramentas internas do software o usuário pode analisar a demanda através dos gráficos dos dados de entrada. Já com relação à demanda concentrada em alguns clientes o software não possibilita nenhuma alternativa.

O software não possibilita qualquer acesso aos modelos que são rodados. O usuário também é impedido de escolher ou alterar o modelo, tudo é automático.

O software é mais indicado para previsão de indicadores financeiros. Trata melhor aquele tipo de demanda que possui sazonalidade.

4.6.2.2 Modelos

O modelo básico do software é chamado pelo desenvolvedor de MWS (Moving Window-Spectral). Esse método é descrito como particularmente eficiente quando a série temporal a ser prevista apresenta uma componente sazonal que se repete ao longo do tempo. A lógica do modelo e os algoritmos do software não podem ser acessados.

O modelo de previsão é multivariado, ou seja, ele é capaz utilizar até sete variáveis correlacionadas para calcular a previsão de cada item. O detalhe mais importante é que não é preciso ter estimativas dessas variáveis correlacionadas para que o modelo possa ser utilizado. O próprio modelo faz as estimativas para as variáveis correlacionadas e então calcula a previsão da variável de interesse.

O algoritmo de previsão é automático não possibilitando a interação do usuário durante o cálculo das previsões. O usuário pode fazer revisões das previsões de duas maneiras: determinando limites superiores e inferiores para previsão de cada item ou através da simples alteração da previsão. Nessa última opção, o usuário substitui a sugestão do software por uma outra estimativa definida externamente ao software.

O fornecedor do software recomenda que para utilização eficiente do modelo de previsão o histórico deve ter dados de aproximadamente 100 períodos.

4.6.2.3 *Inteligência de vendas*

Além do cálculo das previsões o software só permite que informações qualitativas sejam inseridas na previsão através do estabelecimento de limites superiores e inferiores para as previsões ou através da simples substituição do valor calculado pelo modelo por um outro valor definido pelo usuário.

O software possui uma ferramenta que pode ser útil para coletar informações da força de vendas. É uma ferramenta de comunicação embutida no programa que possibilita a transferência de dados via modem.

4.6.2.4 *Processo de previsão*

O software auxilia algumas etapas do processo de previsão. A entrada de dados pode ser feita eletronicamente através da importação de dados ou de simples digitação. É importante ressaltar que os arquivos dos dados históricos são arquivos texto, mas que possuem uma formatação especial. Isso pode ser um complicador para os casos em que existem muitos itens e se deseja fazer mudanças no sistema.

Para análise dos dados estão disponíveis apenas os gráficos dos dados históricos. Com relação à escolha e ajuste do modelo isso é totalmente automático e sem a interferência do usuário. A única variável sobre a qual o usuário tem controle é o horizonte da previsão.

A revisão da previsão pode ser feita com o estabelecimento de limites máximo e mínimo para previsão de cada item além da alternativa de alterar o valor da previsão.

A previsão final é apresentada na forma de gráficos ou de uma tabela. Para análise dos erros é calculado entre outros o MAPE (erro médio absoluto percentual). Há também um relatório chamado "Histograma dos Resíduos" mas que durante a simulação não funcionou.

No caso desse software pode se afirmar que ele está preparado para atender as necessidades de um processo de previsão mais elaborado. Entretanto não há nenhum indutor de atitude nesse sentido. Isso ocorre, pois o programa é bastante flexível, podendo ser utilizado apenas como um instrumento de cálculo das previsões quantitativas.

4.6.2.5 Ferramentas do software

O software está preparado para calcular a previsão com apenas os dados históricos sem nenhuma outra informação. Há diversas ferramentas disponíveis com destaque para aquelas de comunicação.

A previsão pode ser apresentada na forma de gráfico de tabela ou de intervalo de confiança. A opção de cálculo com intervalo de confiança disponibiliza as opções de cálculo do intervalo com 95%, 90% ou 50%.

Existem **quatro** relatórios diferentes para analisar as previsões. Os relatórios são pré-programados e não podem ser mudados. Além dos relatórios que apresentam as previsões também há **dois** relatórios para análise dos erros de previsão.

4.6.2.6 Banco de dados

O software não trata de aspectos qualitativos. Seu banco de dados está preparado apenas para registrar informações relativas às quantidades vendidas e às variáveis correlacionadas. Não há qualquer forma de registrar as justificativas para eventuais alterações no comportamento da demanda ou mesmo para registrar o contexto ao qual cada período se insere.

Os arquivos do banco de dados possuem uma estruturação padronizada pelo software. Isso pode criar problemas para adequação do software à realidade de cada empresa. Esse problema se apresenta na medida que essa restrição do software pode torná-lo incompatível com os outros programas utilizados pela empresa.

4.6.2.7 Avaliação

O software pode ser útil para gerir o processo de previsão visto que possuem funções que auxiliam em várias etapas do processo. Já com relação à abrangência das técnicas ele se restringe a um modelo que não foi disponibilizado pelo fornecedor do software.

As informações qualitativas podem ser inseridas na previsão final, mas não há nenhuma ferramenta específica que auxilie essa etapa do processo. Pode-se dizer que o software ignora as variáveis qualitativas que podem atuar sobre a variável estudada.

O programa é amigável e emite explicações a cada comando do usuário. As explicações detalham qual é a ação que está sendo tomada, quais suas consequências e quais devem ser as próximas ações. Isso facilita sua utilização, entretanto o programa como um todo preocupa na medida em que a troca de informações com outros aplicativos é difícil.

4.6.3 PSI Planner da Logistics Planning Associates LLC

4.6.3.1 Demanda

O PSI Planner não é apenas uma ferramenta de previsão. Ele integra previsão de vendas, DRP²/MRP³, módulos do MPS⁴, é fácil de instalar e usar. É direcionado para pequenas e médias empresas para gerenciar situações em que há muitos itens em localidades diferentes.

Esse software não possui nenhuma ferramenta que ajude a analisar a demanda, toda análise é feita automaticamente pelos algoritmos internos do programa. O usuário não tem a flexibilidade de escolher o modelo que deve ser utilizado para prever essa escolha também é automática.

Este software está preparado para lidar com padrões de demanda como a sazonalidade e a tendência.

Não há nenhuma ferramenta específica para o tratamento da demanda quando há concentração em poucos clientes.

4.6.3.2 Modelos

Os métodos disponíveis são a Regressão Linear e o Suavizado Exponencial com ou sem sazonalidade e tendência. A definição de qual modelo deve ser utilizado, assim como a definição dos parâmetros do modelo é feita automaticamente por um algoritmo de otimização.

O fornecedor do software avalia que com dados históricos de **doze** períodos já é possível utilizar seu aplicativo para produzir previsões.

Não há acesso à formulação ou aos algoritmos utilizados pelo software. A única documentação que o fornecedor disponibiliza é o Manual do Usuário no qual há algumas explicações sobre a lógica utilizada pelo software para prever.

4.6.3.3 Inteligência de vendas

O programa não tem nenhum procedimento previsto para utilização da inteligência de vendas na elaboração da previsão. Há, entretanto uma característica que agrega informações qualitativas ao histórico de dados. Quando o usuário faz alguma alteração nas previsões do software ele é obrigado a registrar a razão de tal revisão. Dessa forma, há formação de um histórico com as diferenças entre as previsões do software e as previsões finais.

² DRP é uma técnica de planejamento dos recursos de distribuição, para maiores detalhes veja CORRÊA et al. (1997).

³ MRP é o planejamento da necessidade de materiais, para maiores detalhes veja CORRÊA et al. (1997).

⁴ MPS é o plano mestre de produção, para maiores detalhes veja CORRÊA et al. (1997).

O software está preparado para que as previsões sejam feitas em várias filiais ou depósitos e então agregadas na matriz, ou seja, ele permite que a previsão seja feita *bottom-up*. Essa estrutura permite que as previsões sejam feitas em um ponto mais próximo à demanda e com isso a utilização da inteligência de vendas nas revisões das previsões se torna mais fácil.

4.6.3.4 Processo de previsão

Esse software, na verdade, se destina à gestão de estoques para uma cadeia de distribuição. A previsão é uma das funções suportadas por ele. Ele além de fazer a previsão inicial, permite a sua revisão e o registro das razões de cada alteração nas previsões.

Com relação ao processo de previsão, pouco se pode inferir, pois ele é totalmente automático. O usuário precisa apenas aprovar as sugestões do software ou digitar suas próprias previsões.

Não há ferramenta de análise dos erros.

4.6.3.5 Ferramentas do software

Como já foi explorado, a definição de qual modelo deve ser utilizado, assim como a definição dos parâmetros do modelo é feita automaticamente por um algoritmo de otimização.

As previsões são apresentadas na forma de planilha ou de gráfico. O relatório das previsões pode ser emitido em qualquer unidade que tenha sido predefinida pelo usuário.

Há também uma função para registrar as alterações feitas nas previsões e seus motivos.

4.6.3.6 Banco de dados

A função de registro das alterações nas previsões é útil para gestão do banco de dados. Sempre que uma previsão calculada pelo software for alterada o usuário é obrigado a fazer uma descrição das razões dessa alteração. Isso possibilita a formação de um histórico qualitativo sobre os motivos das revisões nas previsões evitando que essas informações se percam.

Além dessa característica o software apenas registra a demanda de cada período.

4.6.3.7 Avaliação

Esse software tem uma função de previsão bastante simples e realmente se aplica mais a empresas de pequeno e médio porte. Seu foco principal é a gestão de estoques. O módulo de previsão é auxiliar dentro de sua estrutura.

Não há um nenhum processo de previsão induzido ou previsto no design do programa. Ele é mais uma ferramenta de cálculo de previsões.

Merece destaque a importância dada as informações qualitativas para revisão das previsões. Esse procedimento garante que parte das informações qualitativas do processo de previsão seja registrada.

4.6.4 Manugistics

4.6.4.1 Demanda

O modulo de Gestão de Demanda do Manugistics possui diversos algoritmos de análise da demanda. Desde algoritmos comuns de séries temporais até outros mais complexos para o tratamento de demanda irregular ou para o estudo do comportamento do consumidor.

É permitido ao usuário escolher a técnica mais apropriada para prever cada produto. Entretanto seus algoritmos de análises são todos automáticos. Qualquer alteração feita pelo usuário é feita por análise externa ao software.

Para o tratamento da demanda quando há concentração em poucos clientes é possível incluir os próprios clientes no processo de revisão das previsões através da Internet.

4.6.4.2 Modelos

O modelo quantitativo do software é o modelo de séries temporais de Box-Jenkins. Modelo que é totalmente inacessível ao usuário, funcionando como uma “caixa preta”. Há, também, uma outra técnica de séries temporais útil na previsão de demandas irregulares.

A forma direta de entrada de informações qualitativas para previsão é a possibilidade que o usuário tem de revisar as previsões. Há também um algoritmo para estudar a conseqüência de eventos cadastrados no banco de dados como, por exemplo, uma promoção.

Existe outro modelo, desenvolvido pela própria Manugistics, que procura inserir na previsão uma análise do comportamento do consumidor com relação a três características percepção de preço, a reação do mercado a variações de preço, e o tempo de percepção do mercado às variações de preço. Todos esses modelos foram descritos funcionalmente durante a pesquisa, entretanto não se entrou em detalhes técnicos sobre nenhum deles.

4.6.4.3 Inteligência de vendas

O software não teve seu desenvolvimento direcionado para aproveitar as informações da inteligência de mercado, mas possui algumas ferramentas que facilitam sua utilização. É possível, por exemplo, fazer ajustes das previsões com o registrando as justificativas de cada mudança.

Associada à possibilidade de fazer alterações sobre as previsões quantitativas, é possível também fazer essas alterações pela Internet. Dessa forma torna-se viável a utilização da força de vendas para inserir as informações mais atuais sobre o mercado.

4.6.4.4 Processo de previsão

O módulo de previsão pode ser utilizado para auxiliar algumas etapas do processo de previsão. Inicialmente há uma grande capacidade de troca de informações com outros sistemas, inclusive os concorrentes como os da SAP, BAAN ou ORACLE. A entrada de dados também pode ser feita pela Internet o que facilita a formação dos históricos com menor risco de perda de informação nas interfaces.

Toda análise dos dados, seleção do modelo e cálculo das previsões é automática, sem interferência do usuário. Não há funções que suportem as análises que por ventura o próprio usuário deseje realizar.

No momento das revisões além de permitir que usuário sobreponha a previsão quantitativa é possível também o registro das razões que o levaram a fazer esta alteração.

Esse software, por caracterizar-se por grande flexibilidade, pode atender as necessidades de um processo de previsão bastante complexo. Entretanto todas as informações desejadas deverão ser programadas. Ele requer um design prévio do processo de previsão para que os ajustes no software sejam feitos.

4.6.4.5 Ferramentas do software

Uma vez que o algoritmo utilizado é o Box-Jenkins, não existe propriamente uma ferramenta de escolha de modelo, mas sim uma ferramenta para ajustá-lo.

Há uma ferramenta de análise de eventos, na qual o usuário entra com informações sobre eventos passados e futuros como promoções, campanhas, etc. O software então procura identificar qual a influência de cada evento sobre a demanda para então utilizar esse padrão em novas previsões.

Não há ferramenta preparada para monitorar a acurácia das previsões. Entretanto é possível programá-la. Além disso, também é possível estabelecer faixas de tolerância de erro. Uma vez que o erro ultrapasse esses limites, então uma mensagem de exceção é gerada pelo sistema exigindo a verificação do usuário.

O software como um todo apresenta facilidade de utilização e está direcionado para utilização das novas tecnologias de informação como a transferência de dados pela Internet.

4.6.4.6 Banco de dados

O software da Manugistics entre os avaliados é o único que se propõe ao tratamento de eventos. Sua função de análise de eventos tem por objetivo modelar o padrão de resposta da demanda para qualquer evento cadastrado em seu banco de dados.

O registro de informações qualitativas se limita às justificativas das revisões. Não há qualquer ferramenta preparada para que informações qualitativas sobre variações inesperadas da demanda possam ser registradas.

Com relação às hipóteses assumidas na previsão, o usuário pode realizar simulações do tipo “what-if” (análise de sensibilidade) para tentar inferir quais seriam os possíveis resultados de eventos que possam ocorrer. Entretanto, não há função para registrar essas hipóteses.

4.6.4.7 Avaliação

Esse software possui técnicas de previsão inovadoras em comparação aos outros softwares analisados. Tem a pretensão de atuar, no estudo de variáveis como o comportamento do consumidor, ou na explicação da relação de eventos promocionais à demanda.

Quanto aos modelos quantitativos, novamente vale ressaltar, que é preciso que se avalie adequação de cada padrão de demanda aos modelos disponíveis. No caso do Manugistics, as informações disponibilizadas não foram suficientes para considerações sobre esses modelos.

Com relação a influencia do software no processo de previsão, pode-se afirmar que este software se caracteriza por grande flexibilidade. A consequência disso é que o software deve ser ajustado para que atenda ao processo de previsão desenhado pela empresa usuária. Com isso, corre-se o risco de que nenhum processo seja desenhado e o software passe a servir como uma “calculadora”.

4.7 Avaliação geral

Os softwares de uma forma geral se restringem a utilização dos modelos quantitativos. As técnicas qualitativas não são abordadas.

O computador é extremamente necessário para utilização das técnicas quantitativas, sobretudo para aquelas mais complexas, ou naqueles casos em que há muitos itens para prever. Apesar dessa constatação, o computador também pode ser utilizado para agregar informações qualitativas a previsão. É nessa função, que os softwares analisados apresentaram uma lacuna, sendo muito pouco desenvolvida.

Tabela 6 – Avaliação Geral dos Softwares, elaborada pelo autor

	Em Geral	OptiplanPlus	Fourcast	PSI Planner	Manugistics
DEMANDA					
Capacidade do programa em ajudar o usuário a analisar sua demanda	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Verde
Capacidade do software de prever diferentes padrões de demanda	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Verde

	Em Geral	OptiplanPlus	Fourcast	PSI Planner	Manugistics
MODELOS DE PREVISÃO					
Técnicas disponíveis	Yellow	Light Green	Light Orange	Light Green	Light Green
Grau de acesso do usuário à formulação	Red	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange
Flexibilidade para o usuário definir o modelo a ser utilizado	Yellow	Light Green	Light Green	Light Orange	Light Green
INTELIGÊNCIA DE VENDAS					
Capacidade do software em utilizar as informações da força de vendas	Red	Light Orange	Light Orange	Light Green	Light Green
Capacidade do software em utilizar as informações da gerência	Yellow	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
PROCESSO DE PREVISÃO					
Nesse ponto o objetivo é verificar se o software para o processo de previsão como um todo	Red	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange
FERRAMENTAS DO SOFTWARE					
Lógica de escolha do modelo mais apropriado	Yellow	Light Green	Light Green	~N	~N
Exame das funções para acompanhamento dos erros de previsão	Yellow	Light Green	Light Green	Light Orange	Light Green
Informações disponibilizadas	Yellow	Light Green	Light Green	Light Orange	Light Green
Facilidade de uso do software como um todo.	Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
GESTÃO DO BANCO DE DADOS					
Capacidade em registrar de informações qualitativas	Red	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Light Green
Capacidade em registrar explicações para mudanças na demanda	Red	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange
Capacidade do software em lidar com causas especiais	Yellow	Light Green	Light Orange	Light Orange	Light Green
Capacidade de registrar as hipóteses feitas para prever	Red	Light Orange	Light Orange	Light Green	Light Green
Satisfatório		Parcialmente Satisfatório		Insatisfatório	

~N – não foi possível avaliar

Todo tipo de informação qualitativa útil à previsão, desde as explicações sobre anormalidades do histórico de dados até os motivos das revisões, é pouco ou nada tratado pelos softwares. Essa é uma estratégia questionável para o desenvolvimento dos softwares uma vez que a maioria dos gerentes prefere as técnicas qualitativas para prever SANDERS (1997).

Os programas também não mostram uma preocupação com o processo de previsão. Genericamente pode-se afirmar que os softwares são úteis apenas no momento de calcular as previsões quantitativas.

Com relação aos modelos quantitativos os softwares são bastante heterogêneos. Enquanto alguns possuem uma grande variedade de técnicas, outros têm apenas um modelo disponível. Na escolha de um software de previsão é importante avaliar quais as técnicas disponíveis e se estas são indicadas ao padrão de demanda que se quer prever.

A Tabela 6 apresenta uma avaliação qualitativa dos recursos disponibilizados pelos softwares naquelas variáveis avaliadas pela pesquisa. Essa análise qualitativa visa dar ao leitor qual foi a impressão geral do pesquisador sobre os softwares em geral. É importante ressaltar que esse tipo de ferramenta tem confiabilidade questionável, ou seja, outro pesquisador poderia chegar a outros resultados.

4.8 Conclusões



4.8.1 Demanda

- Capacidade do programa em ajudar o usuário a analisar sua demanda:

Os softwares em geral possuem algoritmos de análise dos dados, mas deixam a desejar na análise que eventualmente o usuário deseje fazer. Quando presentes, os únicos recursos que se aplicam a esse fim se limitam a disponibilização de gráficos e tabelas dos dados históricos.

- Capacidade do software de prever diferentes padrões de demanda:

Além do tratamento feito pelo modelo de previsão, alguns softwares têm também funções para o tratamento de alguns padrões específicos de demanda como a demanda irregular (Lumpy Demand), a concentração das vendas em poucos clientes, o efeito dos eventos, etc. De maneira genérica pode-se afirmar que há grande heterogeneidade na forma como os softwares tratam a demanda.

4.8.2 Modelos de previsão

- Técnicas disponíveis:

No tange as técnicas quantitativas, enquanto alguns softwares se concentram em poucos modelos, outros disponibilizam uma série deles. A seleção de um software deve passar por um estudo prévio de quais os padrões de demanda que se quer prever e a adequação das técnicas disponíveis em cada software.

- Grau de acesso do usuário à formulação:

A regra é que o usuário não tem acesso à formulação e aos algoritmos de previsão. Embora haja treinamento e documentação que explique sua lógica, o entendimento é apenas parcial o que dificulta a validação dos resultados pelos usuários.

- Flexibilidade para o usuário definir o modelo a ser utilizado:

Essa é uma característica que reflete a flexibilidade do software em geral. Enquanto alguns softwares são bastante flexíveis, permitindo customizações para atender diversos tipos de empresas com diferentes processos de previsão. Outros possuem funções preestabelecidas sobre as quais o usuário não tem controle. A escolha do modelo de previsão é permitida em alguns softwares, enquanto em outros ela é feita exclusivamente pelo algoritmo.

4.8.3 Inteligência de vendas

- Capacidade do software em utilizar as informações da força de vendas:

Como já foi dito, em geral, os softwares destinam pequena atenção as informações qualitativas. Eles servem em primeiro lugar como uma ferramenta de cálculo. No caso da utilização das informações da inteligência de vendas não é diferente. Com raras exceções esse tipo de procedimento não é suportado pelos softwares.

Alguns softwares têm funções que ajudam esse procedimento, mas nenhum mostrou uma função específica com essa finalidade.

- Capacidade do software em utilizar as informações da gerência:

Em geral, há uma ferramenta que permite que as revisões sejam feitas nas previsões após o cálculo do modelo. Com essa função a entrada das revisões gerenciais se torna possível.

Alguns softwares exigem que as revisões sejam justificadas e assim formam históricos de hipóteses e motivos para alterações nas previsões, mas este não é o padrão. A maior parte trata a previsão como se ela fosse composta apenas de números.

4.8.4 Processo de previsão

- Nesse ponto o objetivo foi verificar se o software atua no processo de previsão como um todo:

A análise dos softwares deixou claro que seu desenvolvimento não é focado no suporte ao processo de previsão. Algumas das funções disponibilizadas auxiliam uma ou outra etapa do processo, mas não ele como um todo.

Todos possuem funções para importação de dados, para o cálculo das previsões quantitativas e para as revisões gerenciais. Essa constatação reforça a idéia de

que o desenvolvimento dos softwares valoriza a capacidade de cálculo dos computadores em detrimento dos outros componentes do processo de previsão.

Notou-se que o grau de interação pode ser mínimo. Os desenvolvedores de software, procurando facilitar a utilização de seus produtos, evitam pontos em que o usuário tem que atuar. Com isso os softwares tornam-se mais “fáceis de usar”, mas a custo da qualidade do processo de previsão.

4.8.5 Ferramentas do software

- Lógica de escolha do modelo mais apropriado:

A lógica de escolha do modelo mais apropriado bem como o ajuste e a parametrização dos modelos é feita por algoritmos de otimização. Cada software possui o seu e não houve acesso a informação de qual é o critério.

- Exame das funções para acompanhamento dos erros de previsão:

Esse é outro ponto que merece atenção na escolha do software. Caso o usuário tenha preferência por algum indicador é preciso verificar com antecedência se ele é um dos disponíveis no software ou se é possível customizá-lo.

Alguns softwares não trazem ferramentas para acompanhar a acurácia das previsões. Nestes casos é preciso exportar os dados para outro software para calculá-la.

- Informações disponibilizadas:

Em geral, as informações disponibilizadas sobre as previsões são apenas os números na forma de uma tabela. Alguns softwares possibilitam a visualização de gráficos com intervalos de confiança predefinidos pelo usuário.

Os relatórios são bastante diferentes indo desde uma simples planilha até funções para desenvolvimento de relatórios na forma e com o conteúdo que o usuário deseje.

- Facilidade de uso do software como um todo:

Os softwares em geral são desenvolvidos para interface Windows o que facilita sua utilização. Já que há uma padronização que facilita seu uso além de torná-los intuitivos.

4.8.6 Gestão do banco de dados

- Capacidade em registrar de informações qualitativas:

Os softwares analisados em geral não possuem mecanismos para registro ou tratamento sistemático desse tipo de informação.

- Capacidade em registrar explicações para mudanças na demanda:

Apenas um dos softwares apresentou função para comentários junto a cada dado do histórico. Sem essa função a formação dos históricos tende a se transformar em um amontoado de números sem contexto o que dificulta o entendimento futuro do comportamento da demanda.

- Capacidade do software em lidar com causas especiais:

Apenas um dos softwares mostrou uma preocupação em seu desenvolvimento para o problema dos eventos. Entretanto o algoritmo utilizado não é de domínio público o que impossibilita que tiremos conclusões sobre sua eficiência. Em geral os softwares não ajudam na gestão desse tipo de problema.

- Capacidade em registrar hipóteses feitas para prever:

Novamente não há função específica para esse fim. Entretanto as funções de revisão da previsão podem também ser usadas para esse fim.

A falta dessa ferramenta dificulta a análise do erro de previsão, pois este está bastante associado às premissas usadas na elaboração das previsões.

PESQUISA DE CAMPO

OBJETIVOS DA PESQUISA

PRIMEIRA ETAPA: PESQUISA PRELIMINAR

Primeira escolha dos elementos da amostra

Questionário preliminar

Execução da primeira etapa

Resultado da pesquisa preliminar

SEGUNDA ETAPA: LEVANTAMENTO DO PROCESSO DE PREVISÃO

Segunda escolha dos elementos da amostra

Questionário

Execução da Pesquisa

Análise das distorções

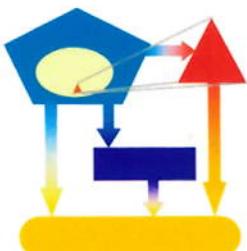
Resultados da Pesquisa

Empresa I

Empresa II

Empresa III

AVALIAÇÃO GERAL E CONCLUSÕES



5 PESQUISA DE CAMPO

5.1 *Objetivos da pesquisa*

A pesquisa de campo deste trabalho tem como objetivo verificar como os aspectos teóricos são abordados pelas empresas. É, também, objetivo dessa pesquisa buscar as melhores práticas de previsão nas empresas, que se enquadram no escopo definido no início do trabalho.

5.2 *Primeira etapa: pesquisa preliminar*

Antes do início da pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica para fundamentar sua preparação. A pesquisa teve início quando esta revisão já estava bastante adiantada.

Como o objetivo também era aprender com as empresas, foi necessário um cuidado especial na definição da amostra. Para isso foi elaborada uma pesquisa preliminar cujo objetivo foi verificar qual a importância dada à função de previsão na gestão de cada empresa.

5.2.1 Primeira escolha dos elementos da amostra

O principal critério de seleção das empresas foi o tipo de produto. Como foi descrito no início deste trabalho, há um enfoque no estudo para previsão de bens de consumo. Procurou-se também aquelas empresas reconhecidas por suas boas práticas de gestão.



Inicialmente, foi feito contato com profissionais da área de previsão de vinte e nove empresas. Apenas uma não manifestou interesse em participar da pesquisa. Desta forma o questionário preliminar foi enviado para as outras vinte e oito.

5.2.2 Questionário preliminar

Como já foi dito a função do questionário preliminar é a de verificar qual a relevância da função de previsão no negócio de cada empresa. Para isso as seguintes questões foram elaboradas:

As questões foram:

1. Utiliza algum software? Há quanto tempo?
2. Quais as técnicas de previsão utilizadas?
3. Quem participa do processo de previsão? (Departamento/Cargo)
4. As previsões são revistas? Por quem? Quando?
5. Erro de previsão é monitorado? Como?

6. Para prever, utiliza dados de pedidos dos clientes ou de faturamento?

5.2.3 Execução da primeira etapa

Primeira abordagem: os executivos responsáveis pela elaboração das previsões foram identificados através de indicações ou de contatos telefônicos. Então, foi enviada uma carta (ANEXO C) que explicava o trabalho e convidava formalmente, a empresa para participar dele.

Envio do questionário inicial: após a confirmação do interesse em participar do projeto então o questionário inicial era enviado e respondido por cada empresa. Esse questionário foi enviado para as vinte e oito empresas por fax e correio eletrônico. As respostas foram encaminhadas da mesma forma.

5.2.4 Resultado da pesquisa preliminar

Dos vinte e oito questionários enviados, treze foram respondidos em tempo hábil para que a empresa pudesse ser incluída na seqüência da pesquisa.

A seguir estão tabulados os dados referentes às respostas do questionário preliminar.

1. Utiliza algum software? Qual?

De alguma forma, todas empresas utilizam o computador em seu processo de previsão. Entretanto, nem todas trabalham com um software de previsão. Seis utilizam apenas um programa para consolidar informações vindas de diversos setores e filiais da empresa. Sete empresas têm software com funções específicas para previsão, sendo que duas possuem aplicativos desenvolvidos internamente e cinco possuem softwares comerciais. Das seis empresas que não utilizam software de previsão, duas manifestaram interesse em buscar uma solução no mercado.

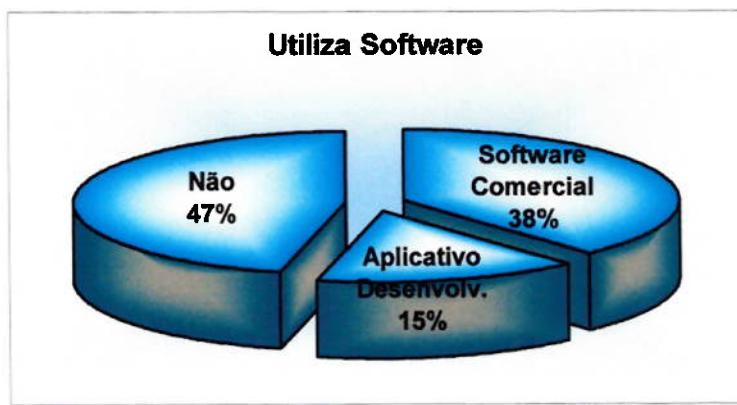


Figura 17 – Grau de Utilização dos Softwares de Previsão, elaborada pelo autor

2. Quais as técnicas de previsão utilizadas?

Métodos Quantitativos

Três empresas citaram os modelos que utilizam:

- Média Móvel
- Suavizamento Exponencial
- Box-Jenkins

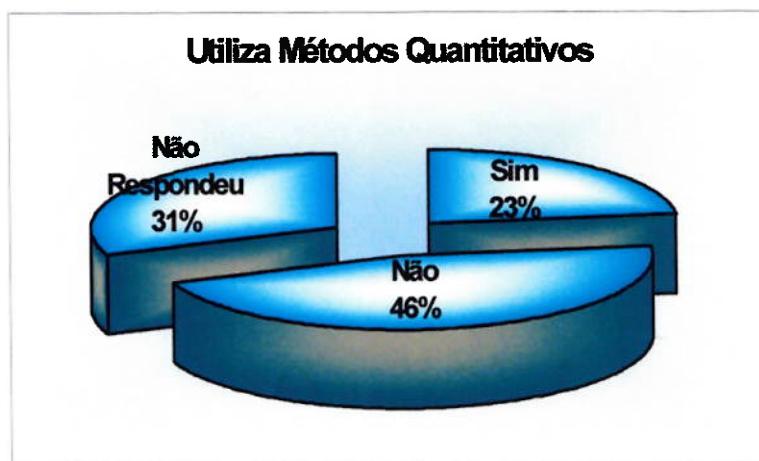


Figura 18 – Grau de Utilização dos Métodos Quantitativos, elaborada pelo autor

Outras seis empresas não utilizam qualquer método quantitativo, na definição de suas previsões. Quatro não responderam a questão.

Métodos Qualitativos

Todas empresas utilizam os modelos qualitativos ao menos uma vez durante o processo de previsão. Cinco empresas ressaltaram a participação da força de vendas no processo de previsão.

Uma empresa utiliza um método alternativo para fazer suas previsões: ela acompanha os níveis de estoque em seus principais clientes. Com isso, procura eliminar as consequências dos estoques intermediários.

3. Quem participa do processo de previsão?

A previsão é em geral elaborada pelo departamento de Marketing com a participação de Vendas.

Apenas uma empresa não utiliza o departamento de Vendas no seu processo de previsão.

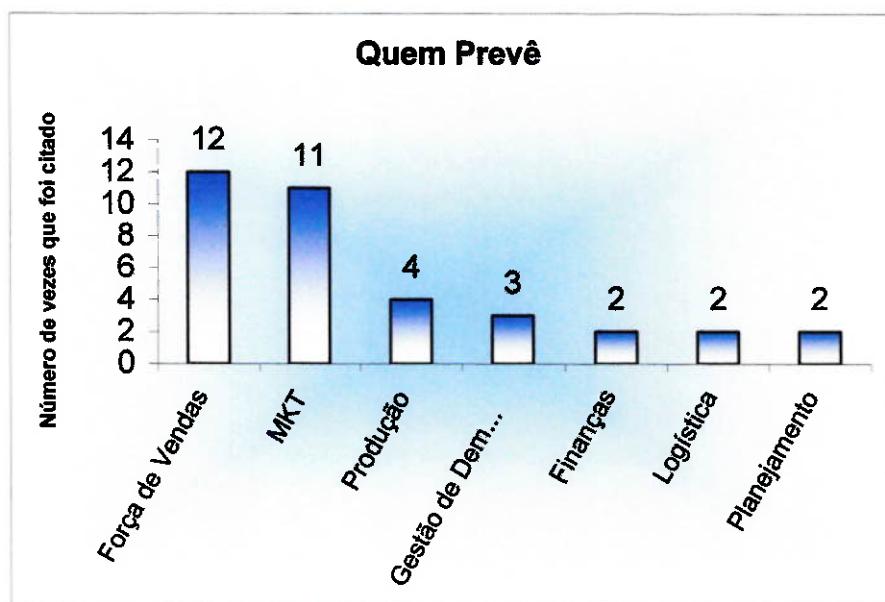


Figura 19 – Participação de Cada Departamento no Processo de Previsão, elaborada pelo autor

Vale ressaltar que algumas empresas já possuem uma função específica para gerir sua demanda. Sendo que três citaram explicitamente esse setor de Gestão de Demanda.

Outra constatação importante é a de que três empresas já fazem uso do processo de S&OP – Planejamento de Vendas e Operações e nele inserem a elaboração de suas previsões.

4. As previsões são revistas? Por quem? Quando?

Das treze empresas, duas citaram um procedimento formal de revisão das previsões. Outras dez executam ao menos uma revisão da previsão, antes que esta seja disponibilizada às decisões.

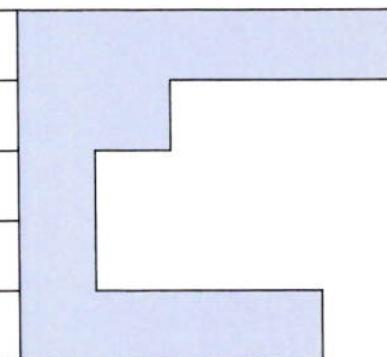
A maioria absoluta faz uma revisão a cada período de previsão. Sendo que em geral, essa revisão é feita pelos níveis hierárquicos superiores daqueles que elaboraram a previsão.

5. Erro de previsão é monitorado? Como?

Apenas **uma** empresa não monitora seu erro de previsão. Para as demais o método de monitoramento mais utilizado é a comparação entre a venda real e a prevista.

As medidas mais sofisticadas como o desvio médio absoluto ou mesmo o erro percentual são pouco utilizadas.

Tabela 7 – Métodos Utilizados Para Análise dos Erros, elaborada pelo autor

Comparação entre real e previsto	5	
Erro percentual	2	
Desvio médio absoluto	1	
Não mede o erro	1	
Não respondeu o tipo de medida	4	

6. Para prever, utiliza dados de pedidos dos clientes ou de faturamento?

Uma parte significativa das empresas utiliza dados de faturamento para previsão. Os dados de faturamento podem não indicar qual foi a verdadeira demanda pelos produtos da empresa. Isso ocorre, por exemplo, quando há falta de produtos no ponto de venda, quando há uma taxa de devolução alta, etc.



Figura 20 – Dados Utilizados para Elaborar as Previsões, elaborada pelo autor

5.3 Segunda etapa: levantamento do processo de previsão

5.3.1 Segunda escolha dos elementos da amostra

Com base nas respostas da pesquisa preliminar, foram selecionadas seis empresas para participação da segunda etapa da pesquisa. De forma geral, foram escolhidas aquelas que utilizam software para prever; aquelas que citaram os métodos quantitativos utilizados; e as que mostraram um processo de previsão com a participação de vários departamentos.

A pesquisa final foi realizada com as seis empresas, das quais três estão apresentadas neste trabalho. Essa redução ocorreu, pois duas empresas não possuíam um processo de previsão realmente estruturado, e na terceira não houve tempo hábil para sua inclusão no fechamento do trabalho.



5.3.2 Questionário

Assim como na pesquisa dos softwares, foi elaborado um questionário para verificar como as empresas lidam com aspectos tidos como importantes pela teoria de previsão.

O questionário está dividido em sete dimensões (demanda, processo de previsão, inteligência de vendas, modelos de previsão, software, banco de dados e visão). A seguir, estão descritos os pontos focados na formulação do questionário. As questões podem ser encontradas no Anexo B.

A. Empresa

Inicialmente, é preciso caracterizar o porte da empresa e sua área de atuação. Também avaliaremos a importância da função de previsão, ou seja, quais são as consequências dos erros de previsão.

B. Demanda

Nesta parte do questionário, pretende-se verificar como a empresa utiliza o perfil da sua demanda para gerir seu processo de previsão.

Para isso, será explorada a necessidade de tratamento diferenciado na previsão dos produtos mais importantes. A grande concentração do faturamento e/ou do volume de produção em alguns produtos pode indicar a necessidade de processos distintos de previsão entre os produtos. Um fenômeno similar, e que também será investigado, pode ocorrer com a concentração por cliente. Aquelas empresas que têm sua demanda concentrada em poucos clientes devem ter um processo direcionado para eles.

Outro aspecto que, também, será questionado é a adequação entre a técnica utilizada e o estágio do ciclo de vida do produto.

C. Processo de previsão

Nesta dimensão do questionário, será explorado o processo de previsão como um todo. Será avaliada qual é a participação dos usuários das previsões em sua elaboração e qual é seu grau de entendimento do processo. A importância desse conhecimento, por parte do usuário vem da premissa de que ele só irá utilizar a previsão caso entenda e valide a forma como ela foi gerada.

A coerência entre as características da previsão (nível de agregação, horizonte de previsão, período de previsão) e as necessidades do planejamento e da tomada de decisão será verificada.

Verificaremos também, como as empresas avaliam seus gastos com previsão e consequentemente como é feita a análise de "custo X benefício" da informação de previsão, ou seja, de até quando vale a pena investir na previsão.

O último processo que merecerá atenção especial é a análise dos erros de previsão. Verificando como essa atividade é feita, como ela é registrada, e por fim, como a análise dos erros é usada para correções no processo de previsão.

D. Inteligência de vendas

Aqui, a forma como as informações do mercado são trazidas pelo pessoal de vendas será investigada. Atenção será dada, também, para como a força de vendas é utilizada no processo de previsão, e qual o controle das distorções nas informações qualitativas.

A inter-relação entre os processos de previsão e de definição de metas será investigada. Com isso, pretende-se entender como as previsões feitas pela força de vendas podem ser utilizadas, sem que ocorram distorções no processo.

E. Modelos

A análise dos modelos serve para verificar o grau de entendimento dos modelos quantitativos. Tanto por parte dos responsáveis por prever, como pelos usuários da previsão. Os principais pontos avaliados serão:

- Quais as técnicas utilizadas;
- Qual é o nível de compreensão das técnicas utilizadas;
- Quais as regras e critérios para a parametrização¹ dos modelos;
- Qual é a confiança nas previsões quantitativas; e,
- Como que formato as previsões são apresentadas aos tomadores de decisão.

¹ Definição dos parâmetros e constantes dos modelos de previsão, descritos na revisão bibliográfica.

F. Software

Na pesquisa com as empresas será verificado como os softwares têm sido utilizados para elaboração das previsões, e em quais momentos do processo de previsão eles são importantes. Será uma oportunidade de verificar as conclusões da pesquisa de software.

Outro ponto que terá atenção especial é o tratamento do erro de previsão. A forma como o software ajuda a controlar os erros de previsão será investigada.

G. Banco de dados

Essa parte do questionário servirá para avaliar quais informações são utilizadas e de que forma são registradas. Serão avaliados a origem dos dados (internos/externos a empresa); quais os dados qualitativos utilizados para explicar o comportamento da demanda e o registro de hipóteses de previsão.

Além dos dados, será investigada a forma como eles são registrados. Para função de previsão a documentação do presente é essencial para elaboração de previsões no futuro. Os tópicos avaliados para isso serão a confiabilidade dos dados históricos e quais as formas de registro de informações qualitativas.

Novamente se questionará a análise dos erros, agora com relação ao registro desse tipo de análise. Será verificado como a empresa guarda informações sobre os erros para evitá-los, ou diminuí-los no futuro.

H. Visão

Essa parte do questionário serve apenas à busca das percepções dos profissionais da área com relação a melhorias no processo de previsão.

Com relação ao questionário como um todo, numa análise mais detalhada pode-se perceber que algumas questões foram repetidas. Isso foi feito para garantir a boa comunicação.

5.3.3 Execução da Pesquisa

Envio do questionário final: quando possível, ainda antes da entrevista, o questionário foi enviado para que a empresa pudesse se preparar.

Entrevistas: todas entrevistas foram realizadas com base no questionário final. As entrevistas foram anotadas e gravadas, para que o máximo de informações pudesse ser recuperado posteriormente.

Fórum: durante a execução das entrevistas uma das empresas sugeriu que fosse feito um fórum para apresentação dos resultados e troca de experiências entre as empresas participantes. Esse fórum não foi realizado, mas será um desdobramento do trabalho, caso as todas empresas participantes julguem-no relevante.



5.3.4 Análise das distorções

Como a pesquisa fundamentou-se em entrevistas, direcionadas por questionário, o entrevistado pode ter se sentido julgado quando seu trabalho estava sendo avaliado. A fonte dessa distorção se evidenciava sempre que a atividade abordada não era tratada pela empresa. Tentou-se diminuir essa distorção com a proposta feita pelo pesquisador de ajudar a empresa a aperfeiçoar seu processo de previsão, veja o ANEXO C.

Na execução de entrevistas, muitas informações podem ser perdidas. Para controlar essa distorção, todas entrevistas foram anotadas e gravadas, diminuindo a chance de que informações fossem perdidas. Entretanto, pode-se dizer que o gravador inibiu o entrevistado, para tentar controlar essa outra distorção o pesquisador, antes do inicio da entrevista, deixo claro que o gravador poderia ser desligado a qualquer momento pelo entrevistado.

Como as entrevistas foram direcionadas por um questionário (ANEXO B), para controlar erros de entendimento das questões, todas as entrevistas foram feitas pessoalmente, com as questões sendo explicadas pelo pesquisador.

Por fim, o recurso tempo sendo escasso não permitia que muitos detalhes fossem analisados durante as entrevistas. Para controlar essa distorção, sempre que possível o questionário foi enviado à empresa antecipadamente, pois assim ela poderia se preparar para entrevista com antecedência.

5.3.5 Resultados da Pesquisa

5.3.5.1 Empresa I

A Empresa I é subsidiária de uma multinacional que está no Brasil a algumas décadas. Seu quadro de funcionários conta com cerca de 6.000 pessoas e seu faturamento é da ordem de 6 bilhões de reais por ano. Sua participação de mercado é superior a 70%.

Sua operação é bastante verticalizada, atuando desde a produção de suas principais matérias-primas até a distribuição de seus produtos no varejo.

A verticalização da Empresa I aumenta a importância relativa da função de previsão de vendas, pois a empresa é responsável pelo planejamento de toda sua cadeia de suprimentos desde a produção das matérias-primas até a distribuição de seus produtos. Apesar dessa pesquisa ter sido focada no curto prazo vale destacar que existem horizontes de planejamento e, portanto de previsão de até oito anos.

5.3.5.1.1 Demanda

A demanda por seus produtos é pouco concentrada com relação ao faturamento. A curva ABC do faturamento por produto e do volume de vendas por produto pode ser vista na Figura 21.



Figura 21 - Concentração do Faturamento por Produtos na Empresa I, elaborada pelo autor

Essa pequena concentração do faturamento por produto indica que todos os produtos devem ser tratados quase que com a mesma importância, ou seja, não é possível desprezar alguns produtos no processo de previsão de vendas.

A importância relativa de cada produto varia de acordo com a área da empresa. Os produtos mais baratos, que têm maior volume de produção, exigem boas previsões para garantir a boa gestão de toda rede de suprimentos (compra de matérias primas, planejamento da produção e distribuição). Já os produtos mais caros com menor volume de vendas exigem boas previsões, pois são igualmente importantes ao planejamento financeiro.

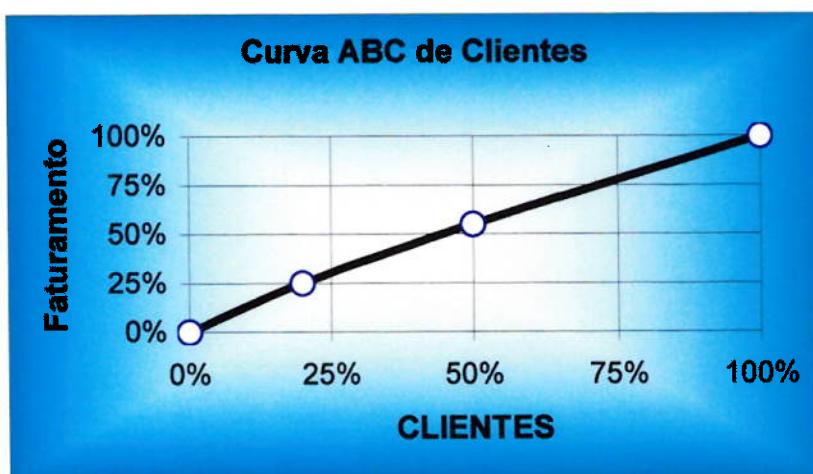


Figura 22 - Concentração do Faturamento por Cliente na Empresa I, elaborada pelo autor

O comportamento da demanda com relação aos clientes, também apresenta pouca concentração. A estratégia de distribuição da Empresa I está totalmente direcionada ao pequeno varejo, atingindo aproximadamente 200.000 pontos de venda. A curva ABC do faturamento por cliente é praticamente uma reta como pode ser observado na Figura 22.

Essa distribuição quase que uniforme do faturamento traz duas consequências importantes para elaboração das previsões:

1. Não é possível concentrar o trabalho de previsão em alguns poucos clientes, pois ainda que selezionemos os maiores, estes não serão representativos do total das vendas; e,
2. Com as vendas feitas para o pequeno varejo, não existem as distorções causadas pelos grandes estoques intermediários (em geral dos grandes atacadistas), ou seja, os dados de vendas são uma ótima aproximação daquilo que o mercado realmente consumiu. Isso facilita a análise dos dados para elaboração das previsões.

O processo de previsão trata todos os produtos da mesma maneira. Quando a previsão é feita para o Brasil como um todo não há grandes problemas, mas quando a previsão começa a ser desagregada por item e por região então o padrão de demanda passa a ser irregular com picos inesperados (*lumpy demand*).

5.3.5.1.2 Processo de previsão

A Empresa I utiliza o método de planejamento S&OP (planejamento de vendas e operações). Esse método se destina à construção dos planos de vendas e de produção com a participação de várias áreas da empresa como Logística, Suprimentos, Planejamento da Produção, Produção, Inteligência de Marketing, Marketing, Vendas, Finanças e P&D. Com isso se garante a comunicação entre as áreas e os planos tornam-se consistentes e alinhados. Para maiores detalhes sobre o processo de S&OP consulte CORRÊA et al. (1997).

As previsões são uma das entradas do S&OP. Elas são elaboradas num processo anterior pela área de Inteligência de Marketing.

Inicialmente são feitas as previsões quantitativas com **dois** softwares. Essas previsões são então levadas para reunião de Pré-S&OP na qual o pessoal de Inteligência de Marketing junto aos Gerentes de Marcas faz as revisões das previsões. É nesse momento em que informações qualitativas são utilizadas.

Existe uma distorção na reunião de Pré-S&OP, pois as previsões que resultam dessa reunião e que serão utilizadas no S&OP são na verdade metas e não previsões. Com isso pode-se dizer que a Empresa I não diferencia seu processo de definição de metas do processo de elaboração das previsões. O viés se torna presente nesse processo quando o pessoal que estabelece as metas também é remunerado por atingi-las. Esse processo está representado na Figura 23.

Quando se trata do curto prazo a Empresa I faz previsões mensais com um horizonte de três anos. Entretanto, há maior cuidado na previsão do próximo mês.

Com relação à análise dos erros, a Empresa I se concentra no acompanhamento do erro agregado por produtos e por regiões. Isso foi justificado dada facilidade existente para transferir mercadorias entre os depósitos. Contudo, essa transferência incorre em um custo maior do que o necessário se a previsão desagregada tivesse maior acurácia.



Figura 23 - Processo de Previsão da Empresa I, elaborada pelo autor

5.3.5.1.3 Inteligência de vendas

A Empresa I tem sua força de vendas organizada em regionais. Cada uma das vinte regionais tem cerca de vinte zonas e cada zona tem em média quinze vendedores. Isso totaliza uma força de vendas de 6.000 vendedores.

A força de vendas não é utilizada para elaborar as previsões. A informação de mercado entra na previsão apenas através do contato entre o pessoal de Inteligência de Marketing e os gerentes das regionais.

5.3.5.1.4 Modelos

Os modelos utilizados são:

	Nunca	Algumas vezes	Regularmente
Técnicas Qualitativas			
Júri de executivos			✓
Força de vendas	✓		
Técnicas Quantitativas			
Repetição (NAIVE)		✓	
Média móvel			✓
Suavizamento exponencial		✓	
Regressão	✓		
Decomposição			✓
Box-Jenkins	✓		

Os modelos quantitativos utilizados são aqueles que estão nos softwares usados pela Inteligência de Marketing. Além dessas técnicas, um dos programas possui um algoritmo de inteligência artificial, sua utilização será descrita a seguir.

Durante a elaboração das previsões quantitativas, nenhuma parametrização é feita. Tudo é definido automaticamente pelos programas utilizados.

O modelo qualitativo é utilizado regularmente nas reuniões de Pré-S&OP e de S&OP, quando as previsões são revisadas.

Na avaliação do pessoal responsável por elaborar as previsões, o seu grau de conhecimento sobre as técnicas utilizadas é:

BAIXO	MÉDIO	ALTO
0	1	2

3

✓

5

6

Esse entendimento das técnicas é reforçado pelo fato de que os softwares utilizados permitem o acesso da formulação utilizada.

No final do processo, as previsões são apresentadas na forma de uma planilha, ou seja, não são apresentadas na forma de intervalo e probabilidade.

5.3.5.1.5 Software

Como já foi dito, a Empresa I utiliza **dois** programas para elaborar suas previsões quantitativas. O primeiro deles é o Eviews, que tem sido usado há três anos e se caracteriza por disponibilizar muitas informações sobre os modelos utilizados. O Eviews é um software estatístico com funções de previsão. Essa característica se reflete no tipo de informação que é disponibilizada, toda formulação pode ser acessada pelo usuário.

O outro software é o 4Thought, que está sendo usado há pouco tempo e se caracteriza por possuir algoritmos de inteligência artificial. Esse software tem sido usado na tentativa de identificar quais os efeitos das campanhas promocionais sobre as vendas.

A acurácia das previsões mensais dos softwares é classificada como:

RUIM	SATISFATÓRIA	ÓTIMA
✓	1	2

3

4

5

6

O pessoal responsável pelas previsões acredita que para o curto prazo, os softwares têm pouco a acrescentar para qualidade das previsões. Nesses casos as informações qualitativas são consideradas mais importantes para a elaboração das previsões.

5.3.5.1.6 Banco de dados

O banco de dados se limita a registrar as informações quantitativas sobre mercadorias expedidas. Não há registro das vendas não atendidas, ou informações qualitativas que expliquem as variações da demanda.

A recuperação desse tipo de informação, que explica variações na demanda, pode ser obtida em relatórios, entretanto esse procedimento é raro. Essa forma de registro através dos relatórios é pouco confiável, pois não existe segurança de que aquelas informações realmente necessárias serão registradas. O relatório é um documento aberto que pode não conter as informações mais relevantes.

A única informação que tem sido registrada sistematicamente, refere-se à execução (ou não) de campanhas promocionais. No software 4Thought essa variável binária tem sido registrada há 1 ano.

Na reunião de revisão das previsões são utilizadas informações secundárias² como demanda de produtos que apresentam o mesmo perfil de sazonalidade de seu produto e análises do cenário econômico.

A confiabilidade dos dados usados para prever é avaliada pelo pessoal da Inteligência de Marketing como:

BAIXO	MÉDIO	ALTO
0	1	2

3 ✓ 5 6

O grande problema que encontram está na organização dos dados. Há freqüentes alterações das áreas atendidas por cada regional e por cada zona. Essas mudanças inviabilizam a formação de históricos consistentes.

5.3.5.1.7 Visão

A Empresa I acredita que a melhoria de sua função de previsão passa pela agilização dos processos de comunicação entre os departamentos. A realidade tem mudado mais rápido do que a informação flui dentro da empresa. Além disso, a conscientização do pessoal de vendas, para que este entenda a importância das previsões para o bom atendimento aos clientes.

O pessoal responsável por elaborar as previsões na Empresa I acredita, que para construção de boas previsões, é imprescindível que se tenha um bom conhecimento do mercado, entendendo suas peculiaridades.

5.3.5.2 Empresa II

A Empresa II é subsidiária de uma empresa multinacional, que atua no Brasil já há algumas décadas. Conta com um quadro de 1.200 pessoas e um faturamento anual de

² Dados secundários são aqueles dados exteriores à empresa, como a taxa de juros, PIB, etc.

cerca de 600 milhões de reais. Sua principal área de atuação caracteriza-se pelo alto grau de concorrência. Essa concorrência aumentou com a abertura econômica e, mais recentemente, com a entrada de novas empresas no Brasil.

A relevância da função de previsão para Empresa II é fruto da alta concorrência e, portanto da necessidade de obter bons níveis de serviço com custos competitivos. Nesse contexto, as previsões são utilizadas para direcionar as tomadas de decisão e para estabelecer as metas.

Uma outra razão que exige acurácia das previsões são os contratos de compras. Neles, a Empresa II assume compromissos de compras com seus principais fornecedores.

5.3.5.2.1 Demanda

O perfil da demanda com relação aos diferentes produtos mostra uma grande concentração em apenas alguns deles. Como pode ser observado na Figura 24, 25% dos produtos (cerca de 60 itens) são responsáveis por quase 80 % do faturamento.

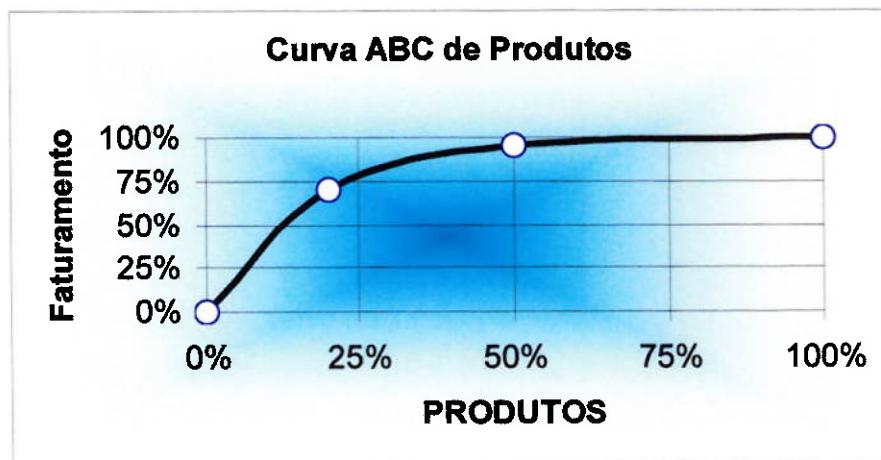


Figura 24 - Concentração do Faturamento por Produtos na Empresa II, elaborada pelo autor

Essa grande concentração do faturamento indica que o trabalho de previsão pode ser mais direcionado à previsão desses itens mais importantes à gestão da empresa. Entretanto, o processo de previsão é o mesmo para todos os produtos com “maior atenção” aos produtos mais importantes.

A análise de como se comporta a distribuição do faturamento por clientes indica outra concentração, como pode ser visto na Figura 25. “Os dez maiores clientes são responsáveis por cerca de 33% de seu faturamento”.

Essa grande concentração do faturamento em alguns clientes indica que o trabalho de previsão também poderia ser focado em estreitas relações com estes clientes.

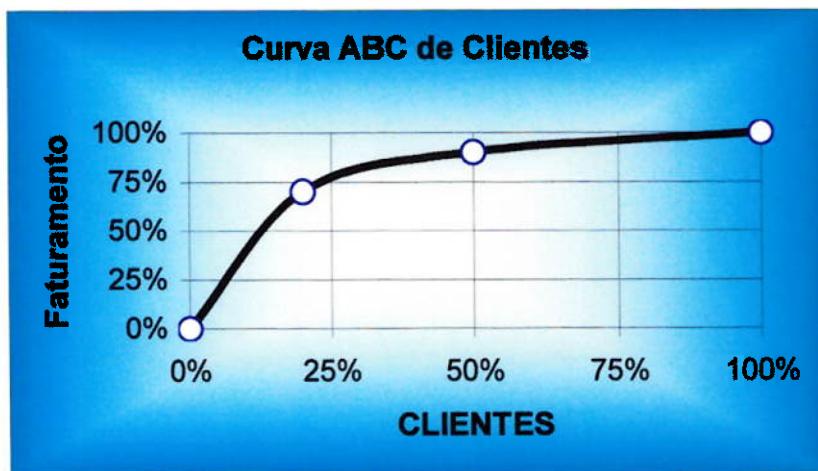


Figura 25 - Concentração do Faturamento por Clientes na Empresa II, elaborada pelo autor

A Empresa II tem em seu processo de previsão uma relação de parceria com seus grandes clientes. Essa parceria será descrita a seguir, mas pode-se adiantar que sua lógica faz com que incertezas na demanda sejam absorvidas por ambos parceiros e que haja grande troca de informações.

Mesmo com essas parcerias com os grandes clientes a Empresa II sofre com o problema dos estoques intermediários. Seus dados históricos são de alguma forma distorcidos, pois não refletem o consumo final de seus produtos, mas sim a reposição de estoque de seus clientes.

A distribuição dos seus 250 diferentes produtos se dá principalmente através de grandes atacadistas, que os redistribuem para o pequeno varejo.

Com relação ao lançamento de novos produtos, a prática da Empresa II é a de aumentar os estoques. Desta forma se protege de comportamentos inesperados do mercado, garantindo o nível de serviço em patamares adequados.

5.3.5.2.2 Processo de previsão

O processo de previsão da Empresa II pode ser dividido em três etapas. Na primeira são feitas (com auxílio de um software) as previsões quantitativas para cada item, em cada um dos depósitos da empresa. Depois disso as previsões são revisadas pela área de Marketing que é responsável pelas promoções, campanhas e ações nos pontos de venda. Nessa segunda etapa, são introduzidas informações qualitativas referentes às ações da empresa e que terão impacto na demanda. Finalmente numa última fase, essas previsões são revisadas pela força de vendas que traz as informações das tendências do mercado. A Figura 26 representa esquematicamente esse processo.

A Empresa II possui uma distorção associada ao seu processo uma vez que utiliza suas previsões para estabelecer metas para a força de vendas. Na verdade o resultado do processo de previsão de vendas é a meta para o próximo período. Com isso é esperado que a força de vendas subestime suas vendas. Essa distorção é reconhecida pela empresa, que tenta controlá-la estabelecendo metas também para o crescimento ano a ano nas vendas de cada vendedor.

Os horizontes de previsão e planejamento são totalmente consistentes. As previsões são feitas mensalmente com um horizonte de **um** ano e períodos de previsão mensal. Na segunda etapa do processo é dada maior atenção para os próximos três meses. A planejamento das operações tem horizonte de **dois** meses e o de suprimentos de **três** meses.

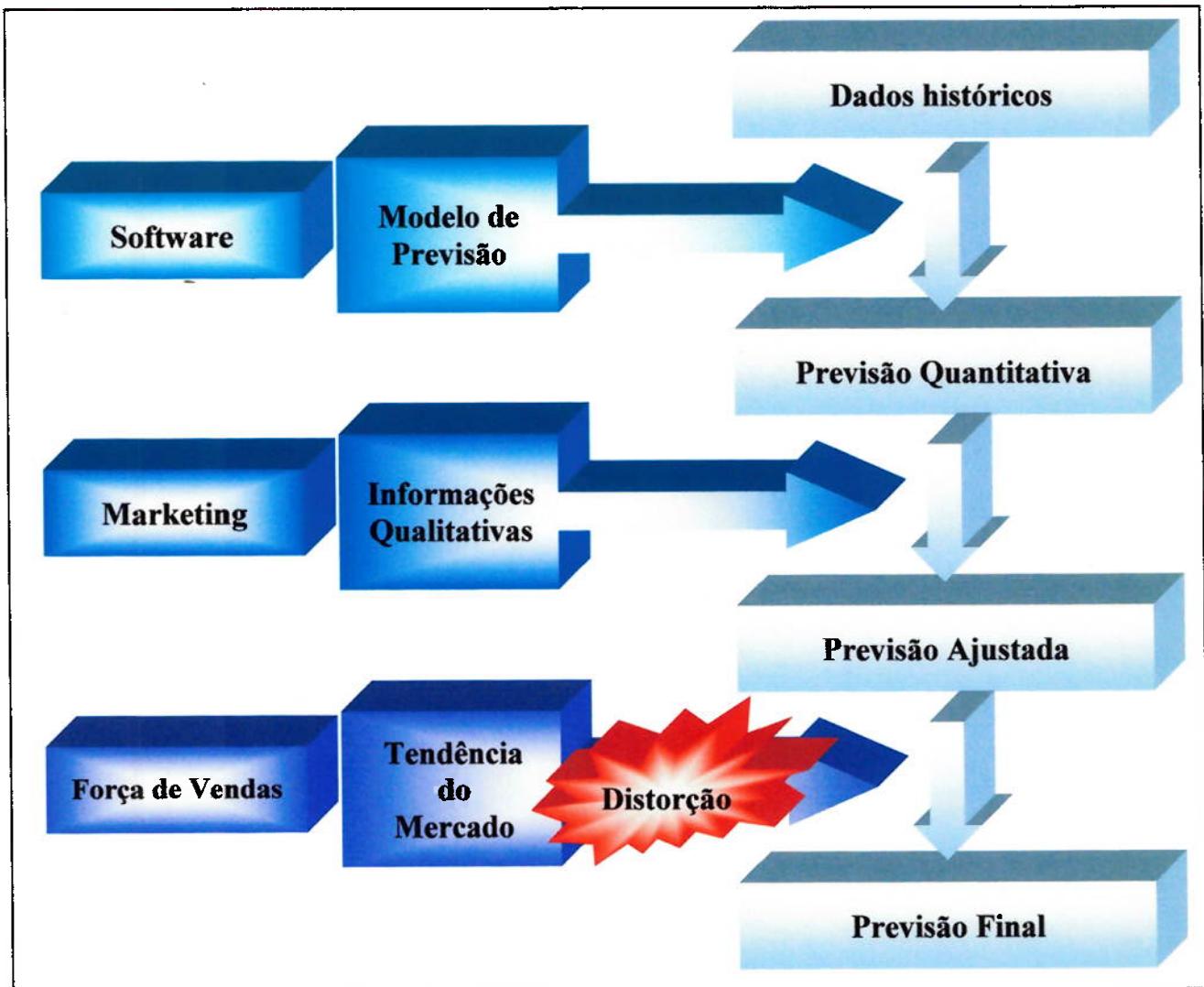


Figura 26 - Processo de Previsão da Empresa II, elaborada pelo autor

5.3.5.2.3 Inteligência de vendas

A força de vendas da Empresa II está dividida em regionais e estas em distritos. Cada distrito é dividido em territórios sendo que cada território é atendido por um vendedor. O número total de vendedores é de aproximadamente **cem**.

Como foi citado acima, a força de vendas participa no final do processo de previsão, depois da utilização modelo quantitativo e da revisão de Marketing. Sua função é trazer as tendências do mercado para a previsão. A Empresa II costuma, por política, aceitar as previsões feitas pelos vendedores. A gerencia acredita que estas pessoas são as mais capacitadas para fazer boas previsões. Em média 80% dos números retornados do campo são aceitos como meta do vendedor.

A despeito da distorção causada pelo fato da previsão ser usada para estabelecer metas para os próprios vendedores, a gestão acredita que com as metas relacionadas também ao crescimento das vendas essa distorção está suficientemente controlada.

As informações referentes às promoções, campanhas de venda, variações de preço ou ações da concorrência são inseridas nas previsões quando o pessoal de Marketing faz a primeira revisão da previsão quantitativa.

5.3.5.2.4 Modelos

A escolha das técnicas quantitativas não é problema para Empresa II já que ela trabalha com um software que utiliza apenas Box-Jenkins. Esse software se incumbe de ajustar o modelo e gerar as previsões. Em alguns casos especiais (demanda irregular, demanda concentrada em poucos clientes) são utilizadas outras técnicas. Os modelos utilizados são:

	Nunca	Algumas vezes	Regularmente
Técnicas Qualitativas			
Júri de executivos			✓
Força de vendas			✓
Técnicas Quantitativas			
Repetição (NAIVE)		✓	
Média móvel	✓		
Suavizamento exponencial	✓		
Projeção	✓		
Régressão	✓		
Decomposição	✓		
Box-Jenkins			✓

Com relação às técnicas qualitativas, o júri de executivos é utilizado o quando o pessoal de Marketing faz o ajuste da previsão inicial. A força de vendas é regularmente chamada a dar sua contribuição para previsão no final do processo.

O grau de conhecimento dos usuários das previsões é classificado como:

BAIXO	MÉDIO	ALTO
0	1	2

3
4
✓
6

A justificativa para esse alto grau de conhecimento é que na implantação do software de previsão, houve treinamento para o pessoal de Marketing, Planejamento da Produção e a para Força de Vendas. Esse treinamento abordou conceitos genéricos referentes à lógica

utilizada pelo software para elaborar as previsões. Com isso a Empresa II buscou uma validação da previsão quantitativa junto a seus usuários.

A Empresa II ainda não trata adequadamente seu erro de previsão, mas já tem uma ação iniciada para aperfeiçoar seu instrumento de medida de acurácia. Hoje registra apenas o erro percentual absoluto da previsão final. Esse tipo de medida, cuja formulação utiliza a função módulo, avalia apenas a magnitude dos erros, ou seja, "o quanto" se está errando. Entretanto, não há análise sistemática do viés das previsões. Os indicadores de viés verificam se os erros se anulam ao longo tempo, ou se há uma tendência em superestimar ou subestimar a demanda.

Uma outra questão também importante é o número de dados históricos utilizados para prever. Em geral são utilizados dados de **doze** períodos (**um** ano). A utilização de dados de apenas **doze** meses faz com que o modelo gerado pelo software torne-se frágil. As considerações, sobretudo com respeito a sazonalidade tornam-se pouco consistentes com essa escolha. O próprio fornecedor do software sugere que sejam utilizados ao menos **vinte e quatro** períodos.

5.3.5.2.5 Software

Utiliza o módulo de previsão do Manugistics desde Março de 1998. Esse software utiliza o método de Box-Jenkins e não exige nenhuma parametrização do usuário. O software faz a análise e projeta o futuro de acordo com a série temporal dos dados históricos.

O grau de confiança nos resultados apresentados pelo software é considerado:

BAIXO	MÉDIO	ALTO				
0	1	2	3	4	5	6

Já a acurácia é classificada como:

RUIM	SATISFATÓRIA	ÓTIMA				
0	1	2	3	4	5	6

Na visão do pessoal responsável pelas previsões a confiança nos modelos é total. O problema está nos dados históricos que têm algumas distorções como veremos a seguir.

O software possui poucos relatórios preestabelecidos e é avaliado como fraco no que diz respeito aos relatórios.

A estrutura do software permite que os itens sejam agrupados segundo três dimensões. A Empresa II classifica seus produtos em famílias, pela localização e canal de distribuição como está representado na Figura 27.

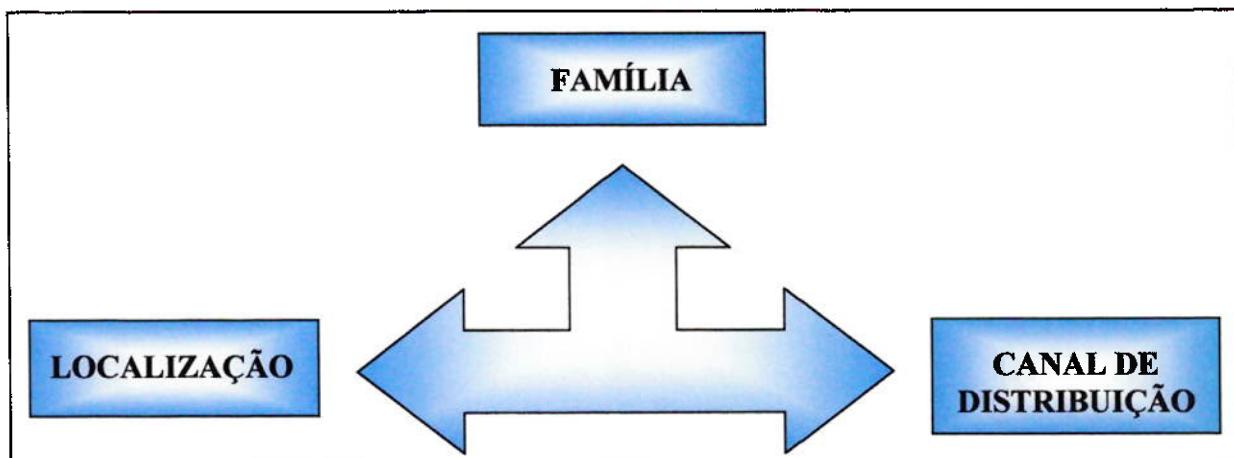


Figura 27 – Dimensões de Classificação dos Produtos, elaborada pelo autor

A classificação de família pode agregar cada item em categorias ou em marcas, que é um conjunto de categorias; a localização se refere à lógica de vendas podendo ser território, distrito ou região; o canal de distribuição permite que os dados sejam analisados por canal ou até por cliente.

Essa ferramenta que permite a agregação e desagregação dos dados é bastante útil, pois permite uma flexibilidade na análise para tentar identificar diferentes padrões. Hoje a Empresa II está tentando definir qual deve o melhor nível de agregação para elaborar sua previsões.

As previsões têm sido feitas no nível mais detalhado, que é a forma em que a informação é necessária para o planejamento. Entretanto, essa forma de trabalhar, com os dados extremamente desagregados, por vezes faz com que o padrão de demanda se torne irregular (*Lump Demand*). Apesar do fornecedor desse software ter apresentado um método específico a previsão de demanda irregular, a Empresa II tem encontrado problemas com esse tipo de padrão.

A Empresa II está repensando qual deve ser o nível de agregação a ser utilizado para prever, e como deve desagregar a informação para que ela seja útil no processo de tomada de decisão.

5.3.5.2.6 Banco de dados

A Empresa II utiliza seu banco de dados apenas para registrar as quantidades expedidas para o mercado. Não há qualquer registro sistemático de informações qualitativas que se relacionem ao comportamento da demanda.

A única informação não-numérica registrada é a justificativa das revisões. Estas são armazenadas no software de previsão. Essa função do software serve para registrar o motivo de cada ajuste da previsão quantitativa. O procedimento de registro dos motivos das revisões tem sido feita há cerca de seis meses, logo ainda não há histórico suficiente para análises mais detalhadas.

Alguns produtos da Empresa II têm demanda superior à sua capacidade de fornecimento. Isso causa uma distorção relevante em seus dados históricos, pois se registra aquilo que foi entregue ao mercado e não o que o mercado gostaria de ter recebido. Assim a informação de qual foi a verdadeira demanda se perde e os dados históricos deixam de representá-la. Por essa razão o pessoal responsável pelas previsões classifica a confiabilidade dos dados históricos como:

BAIXA	MÉDIA	ALTA
0	1	2



4

5

6

5.3.5.2.7 Visão

Hoje, a Empresa II tem parcerias com seus principais clientes para melhorar o resultado da cadeia de suprimentos como um todo. O procedimento de previsão para estes clientes inclui reuniões para a elaboração das previsões. Os clientes também antecipam suas intenções de compra em até quarenta dias, em troca a Empresa II lhes dá prioridade de entrega garantindo seus níveis de serviço.

Com essa prática parte da demanda deixa de ser prevista e passa a ser “calculada”, ou seja, quase não há incerteza. A expectativa é que esse tipo de parceria aumente e se aperfeiçoe no sentido de melhorar ainda mais o resultado da cadeia de suprimentos.

Com relação ao desempenho da função de previsão a empresa tem flexibilidade produtiva e de distribuição para trabalhar com até 20% de variações em volume. Desta forma, o objetivo é que a acurácia de previsão seja no mínimo 20%.

O pessoal responsável pelas previsões ressalta que para elaborar boas previsões é fundamental que a Força de Vendas esteja consciente de seu papel de trazer as tendências do mercado. Essa preocupação confirma a crença de que quem está mais próximo ao consumo é mais capaz de prevê-lo.

5.3.5.3 Empresa III

A Empresa III atua no setor de eletrodomésticos, com bens de consumo duráveis. Seu faturamento anual é da ordem de R\$ 2 bilhões e seu quadro de funcionários conta com 12.000 pessoas. Sua participação de mercado é de aproximadamente 35%.

Para Empresa III a qualidade das previsões está fortemente associada ao atendimento do cliente, naquilo e quando ele quiser ao menor preço. Os erros de previsão podem gerar perdas de mercado, pois o consumidor compra aquele produto que estiver disponível, ou seja, há pequena fidelidade à marca.

A função de previsão é bastante valorizada pela empresa. O processo de previsão é multifuncional e está formalmente associado à elaboração dos planos de vendas e produção.

5.3.5.3.1 Demanda

A demanda da Empresa III também se mostra concentrada em poucos clientes. Na Figura 28 pode-se observar que cerca de 60% do faturamento se concentra em 20% dos itens. Apesar dessa concentração a previsão de todos os itens é feita segundo o mesmo processo.

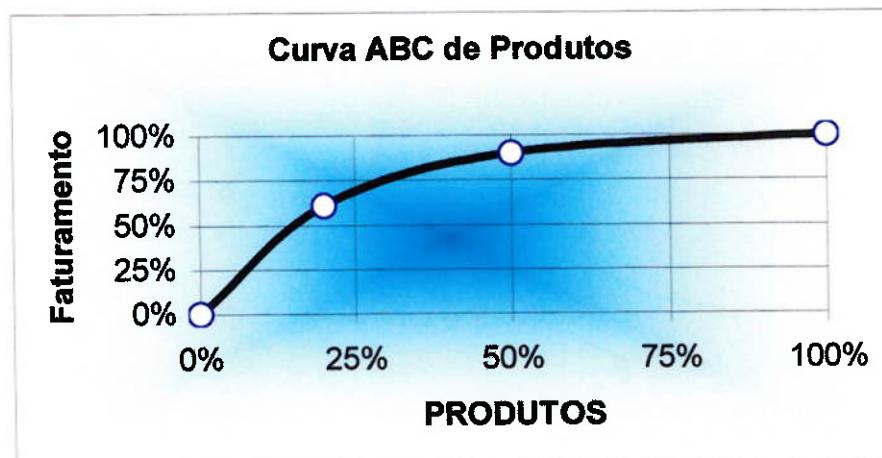


Figura 28 - Concentração do Faturamento por Produtos na Empresa III, elaborada pelo autor

A concentração do faturamento por clientes é ainda maior. A Figura 29 mostra que mais de 90% está concentrado em 20% dos itens. “Os 10 maiores clientes representam mais de 60% do faturamento”. A boa previsão para esses clientes representa a qualidade da informação para o Planejamento de Vendas e Operações. Entretanto, os clientes não são diretamente envolvidos no processo de previsão. Podemos afirmar que há uma participação indireta, pois os vendedores participam do processo.

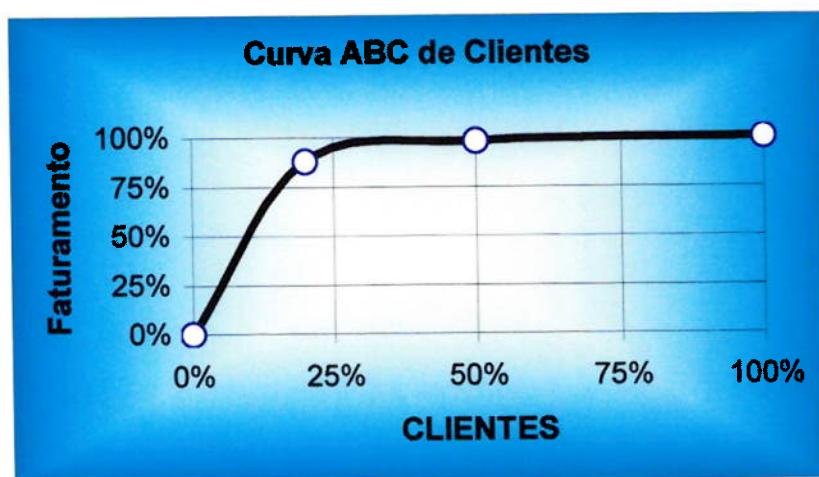


Figura 29 - Concentração do Faturamento por Clientes na Empresa III, elaborada pelo autor

5.3.5.3.2 Processo de previsão

A Empresa III redesenhou seu processo de previsão há um ano quando implantou o software Manugistics. Nesse redesenho a função de previsão passou a ser tratada como um processo multifuncional com a participação das áreas de Planejamento de Vendas, Marketing, e Vendas.

Dois tipos de previsão são feitas: uma previsão quantitativa que é elaborada pelo setor de Planejamento e outra qualitativa pelo pessoal de Vendas e Marketing. Esse processo como um todo está representado na Figura 30.

A previsão quantitativa é feita com base no modelo do software. Entretanto, antes que esse modelo seja utilizado é realizada uma análise do histórico. Nessa análise aqueles dados que superarem limites preestabelecidos, são filtrados e não são considerados pelo modelo. A menos que o pessoal de planejamento libere sua utilização.

Ainda antes de o modelo ser utilizado, os eventos promocionais são cadastrados no software, pois ele tem um algoritmo que procura identificar a relação quantitativa entre o evento promocional e a demanda.

Então o modelo de previsão é utilizado e as previsões calculadas, mas ainda antes das previsões serem emitidas há um relatório de exceções. Esse relatório indica os produtos que tiveram previsão fora de limites preestabelecidos pelo usuário (limites de controle).

Esse processo de elaboração das previsões quantitativas foi idealizado para que o responsável pelas previsões revise tanto a entrada (dados históricos) como a saída (análise de exceções) do software. Dessa forma garante-se a qualidade das informações inseridas no programa e controlam-se as simplificações do modelo utilizado.

A previsão qualitativa é construída inicialmente com a análise do *market-share* em cada linha de produtos que atua. Para isso são consideradas a evolução de sua participação de mercado, bem como suas ações promocionais e as da concorrência. São consideradas também informações como: o lançamento de novos produtos, de substitutos e os preços praticados no mercado.

A força de vendas tem papel fundamental na construção das previsões qualitativas. Cada vendedor é responsável por traçar o cenário regional de sua área de atuação. Esse cenário traduz quais são as tendências das vendas naquela região.

Além disso, as informações dos estoques intermediários também são trazidas pela força de vendas. Essa informação é bastante relevante às previsões da Empresa III, pois sua demanda é muito concentrada em grandes clientes.

A Empresa III também insere uma distorção na previsão quando utiliza a força de vendas para elaborar as previsões, e estas no estabelecimento das metas operacionais.

No final do processo há uma reunião chamada “reunião de consenso”. Nessa reunião são comparados três dados: a previsão quantitativa, previsão qualitativa e as metas corporativas da empresa. Nesse ponto do processo não está se mais falando em previsões, mas sim em metas operacionais.

Com a utilização das metas corporativas espera-se reduzir as distorções no processo elaboração das previsões qualitativas.

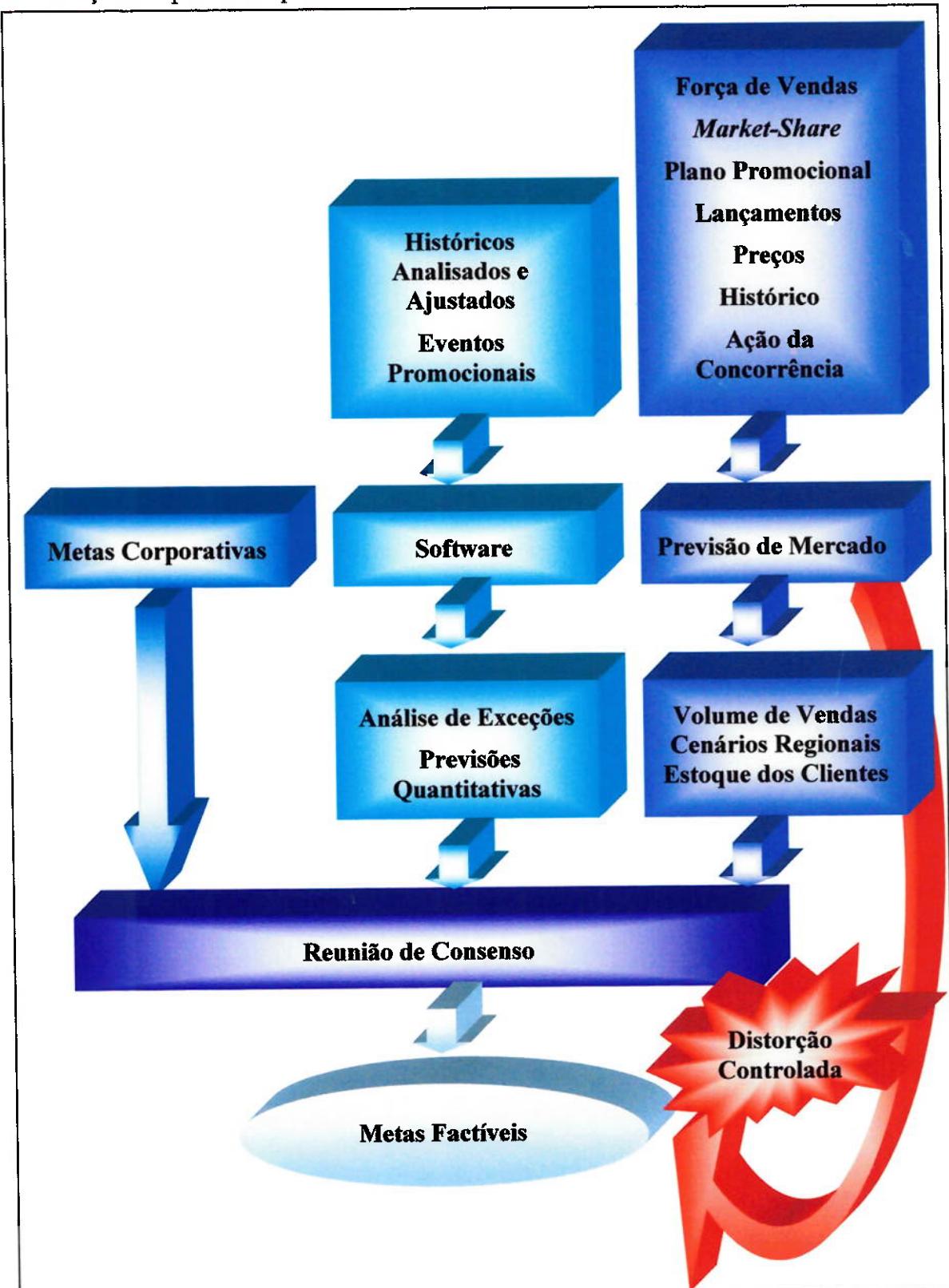


Figura 30 – Processo de Previsão e Consenso de Metas da Empresa III, elaborada pelo autor

Vale citar que na Empresa III, a previsão quantitativa tem pouca credibilidade quando comparada com a qualitativa. A quantitativa tem por função servir como base ou justificativa para diferenças entre as metas corporativa e operacional.

Quanto aos erros de previsão, há um acompanhamento que, entretanto está mais direcionado às ações corretivas de vendas do que para aprimorar o processo de previsão. Em outras palavras a pergunta principal nessa etapa de monitoramento é “Por que não atingimos a previsão?” E não “por que a previsão foi diferente das vendas?”.

5.3.5.3.3 Inteligência de vendas

A inteligência de vendas é utilizada na construção da previsão qualitativa. Cada regional de vendas elabora suas previsões com a participação ativa dos vendedores. Eles trazem informações do mercado como tendências, ações da concorrência, expectativa de vendas e níveis de estoque dos clientes.

Como já foi dito a reunião de consenso da previsão é na verdade quando se começa o estabelecimento das metas. Essa definição das metas vai terminar com a aprovação final do Plano de Vendas e Operação pela alta direção da empresa.

O fato das metas serem estabelecidas na reunião de consenso insere uma distorção no processo de previsão. A força de vendas não tem interesse em metas difíceis de cumprir e por isso tendem a subestimar suas previsões.

5.3.5.3.4 Modelos

A utilização dos modelos de previsão se limita ao modelo que está disponível no software de previsão. Não há grande preocupação com os modelos quantitativos, visto que a previsão quantitativa tem por função dar sustentação à previsão qualitativa.

Com relação aos modelos qualitativos há uma preocupação em incluir a força de vendas no processo. Essa preocupação se justifica com a grande concentração das vendas em alguns clientes como mostra a Figura 29.

Os modelos utilizados são:

	Nunca	Algumas vezes	Regularmente
Técnicas Qualitativas			
Júri de executivos			✓
Força de vendas			✓
Técnicas Quantitativas			
Repetição (NAIVE)	✓		
Média móvel	✓		
Suavizamento exponencial	✓		
Projeção	✓		
Régressão	✓		
Decomposição	✓		
Box-Jenkins			✓

O grau de conhecimento dos usuários sobre as técnicas utilizadas para prever foi classificado como:

BAIXO	MÉDIO	ALTO
0	1	2 ✓ 4 5 6

Apesar de ter-se definido o conhecimento das técnicas como médio, afirmou-se também conhecer pouco o modelo que é utilizado pelo software. E também não se considera isso relevante.

Aqui vale ressaltar que, na Empresa III, a previsão quantitativa tem pouco valor quando comparada com a previsão qualitativa. Isso pode ser explicado pelo pequeno entendimento das técnicas, o que fragiliza as melhorias e a validação do modelo.

5.3.5.3.5 Software

O software utilizado é o mesmo da Empresa II, o módulo de previsão do Manugistics. Esse software tem sido utilizado há nove meses pela Empresa III. Aqui cabem todas observações feitas sobre os recursos do software para Empresa II.

A Empresa III também teve problemas com o nível de agregação e *lump demand*.(demanda irregular). Hoje, entretanto, as previsões tem sido feita com dados agregados para todo Brasil e por linha de produtos. Com essa agregação evita-se a ocorrência de demanda irregular.

Depois das revisões e aprovações das metas, estas são inseridas no software como previsões ajustadas. Então, a desagregação é feita pelo software com base nos percentuais históricos de vendas por item e por região.

Essas previsões ajustadas são utilizadas em todo ciclo de decisões operacionais, uma vez que são enviadas para o sistema de gestão integrado (SAP). Esse relatório eletrônico é considerado como o mais importante relatório gerado pelo programa de previsão de vendas.

O grau de confiança nos resultados do programa é considerado:

BAIXO	MÉDIO	ALTO
0	1	2

3 4 ✓ 5 6

Essa boa avaliação na confiança dos resultados é inconsistente com o baixo grau de conhecimento das técnicas utilizadas pelo sistema. Eventualmente, essa confiança se justifique com o nível de acurácia, que é classificado como:

RUIM	SATISFATÓRIO	ÓTIMO
0	1	2

✓ 4 5 6

Merece destaque o fato de que a Empresa III utiliza a função do software de “análise de eventos”. Essa função tem sido utilizada para mensurar o impacto das promoções nas vendas. Ainda não há resultados que verifique a qualidade deste algoritmo, mas está se formando um histórico das promoções realizadas. Esse histórico de promoções servirá, no futuro, para dar contexto aos dados numéricos.

5.3.5.3.6 Banco de dados

Apesar de ter alguns problemas a Empresa III apresenta um tratamento mais cuidadoso de seu banco de dados. São registradas informações qualitativas sistematicamente, o que ajuda o entendimento na análise dos dados.

Esse tipo de cuidado em registrar informações qualitativas ocorre em três momentos: na análise da demanda no último período, na revisão do relatório de exceções e quando ocorrem eventos promocionais.

A análise do último período é feita todo mês pelo pessoal de planejamento. As vendas de cada linha de produto são avaliadas para identificar se ocorreram variações muito grandes. Se isso acontecer, então esse dado de venda é “mascarado”, ou seja, ele não é usado para elaborar as próximas previsões.

O relatório de exceção, como já foi dito, indica quais produtos tiveram previsão fora dos limites preestabelecidos pelo usuário. Nesse instante é feito um primeiro ajuste das

previsões. As principais informações qualitativas nessa etapa do processo são os limites que determinam quando as previsões devem ser revistas.

Há, também, o registro do contexto de cada período, quando cada regional de vendas elabora uma análise da tendência da sua região.

Finalmente, os eventos promocionais são registrados no software. Este tem um algoritmo que se propõe a identificar como as promoções influem nas vendas.

A confiabilidade dos dados é classificada como:

BAIXA	MÉDIA	ALTA
0	1	2



4

5

6

A Empresa III possui problemas em seu banco de dados, pois registra dados de expedição e não de demanda. Considerando que para algumas linhas de produtos a procura é maior do que a capacidade produtiva da empresa. Então informações sobre a demanda real são perdidas.

Não há tratamento ou registro sistemático dos erros de previsão.

5.3.5.3.7 Visão

O pessoal responsável pela previsão da Empresa III acredita que a função de previsão poderia ser aperfeiçoada se toda previsão fosse feita por vendas. Acredita-se que os vendedores são as melhores pessoas para manipular o software de previsão, pois eles têm maior conhecimento e contato com o mercado.

Espera-se também, desenvolver uma metodologia para avaliar quão boa é uma previsão.

5.4 Avaliação geral e conclusões



A seguir, é apresentada a avaliação geral e as conclusões da pesquisa.
Nas tabelas que seguem, as cores representam:

Satisfatório

Parcialmente Satisfatório

Insatisfatório

N – não foi possível avaliar

Como na pesquisa com os softwares, ressaltamos que essa análise qualitativa visa transmitir ao leitor, qual foi a impressão geral do pesquisador sobre as empresas. É importante ressaltar que esse tipo de ferramenta tem confiabilidade questionável, ou seja, outro pesquisador poderia chegar a outros resultados.

5.4.1 Empresas

A Tabela 8 apresenta o perfil das empresas participantes da pesquisa. Ela resume as informações apresentadas no item Empresa dos resultados da pesquisa.

Tabela 8 – Perfil das Empresas Participantes da Pesquisa, elaborada pelo autor

	EMPRESA		
	Empresa I	Empresa II	Empresa III
Pessoas	6,000	1,200	12,000
Faturamento anual	R\$ 6 Bilhões	R\$ 600 milhões	R\$ 2 Bilhões
Market-Share	>70%	Ñ	35%
Razão da necessidade de boas previsões	Integração vertical para trás	Alta concorrência e contratos de compra de matéria-prima	Preço e nível de serviço - fatores de competição

5.4.2 Demanda

A Tabela 9 apresenta o resumo dos perfis de demanda de cada empresa com relação à concentração por produto e por cliente. Informa também, se os estoques intermediários são importantes para a elaboração das previsões.

Tabela 9 – Avaliação Geral dos Perfis da Demanda, elaborada pelo autor

	DEMANDA		
	Empresa I	Empresa II	Empresa III
Concentração da demanda por produto	Demandam bem distribuída	Demandam concentrada sem foco para prever	Demandam concentrada sem foco para prever
Concentração da demanda por cliente	Demandam bem distribuída	Demandam concentrada e parceria com os grandes clientes	Demandam concentrada sem participação direta dos grandes clientes
Estoques intermediários relevantes	Não	Sim	Não

Pontos explorados:

- Necessidade de tratamento diferenciado, na previsão dos produtos mais importantes:

As empresas, em geral, mostraram que apesar de haver concentração do faturamento (ou da produção) em alguns produtos, o processo de previsão é o mesmo para todos. Essa característica do perfil da demanda deveria ser

formalmente explorada no processo de previsão. Os esforços devem ser inicialmente direcionados à previsão desses itens, pois é provável que a acurácia destes são as mais importantes para o negócio.

- Possibilidade do processo de previsão ser direcionado e/ou contar com a participação dos principais clientes:

Com exceção da Empresa I, que tem uma distribuição bastante “pulverizada”, as outras empresas têm suas vendas extremamente concentradas em alguns clientes. Essa grande concentração faz que o contato com eles se torne importantíssimo. É uma boa oportunidade de parceria como já detectou a Empresa II.

Além disso, essa concentração traz duas importantes consequências à função de previsão:

1. Os dados são distorcidos, pois não representam o consumo, mas sim as reposições de estoque; e,
 2. É fundamental que se saiba o nível dos estoques intermediários para elaboração das previsões.
- Qual a aderência entre a técnica de previsão utilizada e o estágio no ciclo de vida, quando isso for relevante: Essa questão não se mostrou relevante na pesquisa.

5.4.3 Processo de previsão

A Tabela 10 traz as informações mais relevantes dos resultados da pesquisa no item processo de previsão. É avaliada a participação dos usuários (das previsões) na sua elaboração, e a coerência entre as necessidades de planejamento e as características da previsão. São apresentadas também, as constatações sobre as práticas de monitoramento dos erros e até que ponto ocorrem interferências entre as metas e as previsões.

Tabela 10 – Avaliação Geral dos Processos de Previsão, elaborada pelo autor

	PROCESSO DE PREVISÃO		
	Empresa I	Empresa II	Empresa III
Participação dos clientes internos no processo de previsão	Sim	Sim	Sim
Coerência entre as caract. da previsão e o planejamento	Sim	Sim	Sim
Tratamento da relação “custo X benefício”	Não	Não	Não
Análise dos erros	Apenas no agregado	Não	Não
Separa o processo de definição de metas	Não	Não	Não

Durante a pesquisa, esse ponto mostrou uma característica não abordada na teoria: foi o fato de que os processos de previsão estão mais voltados à elaboração das metas do que das previsões. Isso insere duas grandes distorções no processo:

1. A força de vendas tende a subestimar suas previsões; e,
2. As previsões são elaboradas num contexto daquilo que a gestão da empresa DESEJA vender, e não daquilo que se ESPERA vender.

Essas duas distorções causam uma série de desdobramentos. Inicialmente, ocorre um conflito no processo de elaboração das previsões: enquanto a gerência está influenciada pelos resultados a serem alcançados, a força de vendas está pensando em metas que possa atingir.

Mesmo que não haja conflito, ou seja, mesmo que a força de vendas esteja comprometida com os objetivos da empresa, as previsões elaboradas com base naquilo que a empresa quer vender não representam a expectativa de vendas. As previsões devem ser elaboradas independentemente das metas. As metas devem servir para, junto as previsões, direcionar ações da empresa sobre a demanda, como promoções, variações de preço, etc.

Essa característica parece um resquício da lógica de empurrar os produtos para o mercado, quando a produção era definida *de dentro para* fora da empresa. No cenário atual em que a produção deve ser *puxada* pelo mercado, o processo de previsão precisa ser feito *de fora para dentro*. E para isso, as informações precisam ser prospectadas do mercado.

A seguir, estão as considerações sobre cada ponto do processo de previsão que se pretendeu estudar na pesquisa:

- Participação dos clientes internos (usuários da previsão) em seu processo de elaboração, dado que estes precisam validá-lo:

De forma geral, os clientes internos estão envolvidos no processo, numa etapa de validação das previsões/metas. Vale citar que das três empresas duas realizam S&OP (Planejamento de Vendas e Operações), o que aumenta a integração entre as áreas.

- Coerência entre as características da previsão e as necessidades do planejamento e de tomada de decisão:

Há coerência entre as características das previsões e as necessidades de planejamento. Entretanto, a elaboração das previsões se torna problemática quando o nível de detalhe é muito grande. Quando a demanda é desagregada por produto, por região e às vezes até por vendedor, não há mais padrão nos dados e se passa a ter *lump demand*, ou demanda irregular. Nesses casos, a princípio, há duas soluções:

1. Fazer as previsões em um nível agregado e usar taxas de desagregação por produto e por região; ou,

2. Buscar algoritmos específicos para *lump demand*. Dos softwares estudados, na pesquisa de software, dois apresentaram soluções para esse tipo de problema: o *Lewandowski's Method* do Manugistics ou *Crosston's Intermittent Model* do Optiplan Plus.
- Tratamento da relação de custo e benefício da informação de previsão:

Nenhuma empresa apresentou algum tipo de preocupação nesse sentido. A análise de custo benefício é importante, mas sua execução na prática parece inviável. Ao menos nessa situação, pois tanto custos como benefícios são de difícil mensuração.

- Análise dos erros de previsão:

Esse é outro ponto que merece maior atenção pela gestão das empresas. É preciso formalizar tanto a análise dos erros como o registro dessas análises. Para que com isso ações corretivas possam ser tomadas sobre o processo de previsão.

A análise do erro deve ser feita sob duas abordagens uma é a da magnitude, ou seja, de qual tem sido a amplitude destes. A outra é com relação ao viés, que identifica se a empresa tem sido sistematicamente otimista ou pessimista, com relação às vendas.

5.4.4 Inteligência de vendas

A Tabela 11 sumaria as principais constatações feitas na pesquisa de campo, com relação ao aproveitamento da inteligência de vendas. É avaliada a fonte da informação e o canal utilizado para sua obtenção.

Tabela 11 – Avaliação Geral da Inteligência de Vendas, elaborada pelo autor

INTELIGÊNCIA DE VENDAS			
	Empresa I	Empresa II	Empresa III
Utiliza a Força de Vendas	Não	Sim	Sim
Canais utilizados	Gerentes das regionais de vendas	Força de Vendas e Marketing	Força de Vendas

O papel da inteligência de vendas é distorcido pelos problemas descritos no item anterior. Entretanto, pode-se dizer (com base na pesquisa de campo) que quanto maior a concentração das vendas por cliente, maior o peso dado a força de vendas no processo de previsão.

Informações como tendências de mercado, ações da concorrência e níveis de estoque dos clientes são trazidas pelo força de vendas.

5.4.5 Modelos

A Tabela 12 mostra um resumo das técnicas utilizadas por cada empresa. Apresenta também, a avaliação feita sobre a possibilidade de acesso e o conhecimento do usuário sobre o modelo.

Tabela 12 – Avaliação Geral dos Modelos e de Seu Uso, elaborada pelo autor

MODELOS			
	Empresa I	Empresa II	Empresa III
Parametrização	Feita pelo software automaticamente	Feita pelo software automaticamente	Feita pelo software automaticamente
Acessa as fórmulas	Não	Não	Não
Apresentação da previsão	Um número	Um número	Um número
Grau de conhecimento das técnicas (de 0 a 6)	4	5	3
Técnicas utilizadas pelas empresas	Nunca	Algumas vezes	Regularmente
Técnicas Qualitativas			
Júri de executivos			I, II, III
Força de vendas	I		II, III
Técnicas Quantitativas			
Repetição (NAIVE)	III	I, II	
Média móvel	II, III		I
Suavizado exponencial	II, III	I	
Régressão	I, II, III		
Decomposição	II, III		I
Box-Jenkins	I		II, III

Nessa análise, verificou-se qual é o grau de entendimento dos modelos quantitativos, por parte dos responsáveis por prever e pelos usuários da previsão. Para isso os pontos avaliados foram:

- Quais as técnicas utilizadas e forma de apresentação da previsão:

As técnicas quantitativas são pouco exploradas pelas empresas. Em geral, são utilizadas aquelas que estão disponíveis nos softwares. Já as qualitativas são mais difundidas pelas empresas.

As previsões são apresentadas como números exatos, em de tabelas. Vale ressaltar, que nenhuma empresa trabalha com intervalos de confiança e sua probabilidade de ocorrência (apesar dessa informação ser disponibilizada pelos softwares).

- Qual é o nível de compreensão das técnicas utilizadas:

A compreensão das técnicas é superficial. O entendimento detalhado das técnicas utilizadas não é tido como importante pelos responsáveis por prever. No máximo, os usuários procuram entender a lógica geral das técnicas. Isso de alguma forma dificulta a compreensão das relações de causa e efeito do modelo. O usuário não é capaz de interferir de modo a ajustar ou corrigir o modelo.

A análise dos erros cometidos na previsão do modelo, também é comprometida, pois o usuário não sabe avaliar as causas dos erros já que a previsão vem de uma "caixa preta".

- Como os modelos são parametrizados:

Os softwares têm procedimentos de parametrização dos modelos e, logo, não exigem essa função do usuário.

Em geral os parâmetros exigidos são aqueles referentes a horizonte de previsão e nível de agregação. Como já foi descrito, esses parâmetros são definidos de acordo com as necessidades do planejamento.

- Qual é a confiança nas previsões quantitativas:

As empresas classificaram a confiança nos resultados do modelo como sendo alta, mas ao mesmo tempo, as três empresas afirmaram que as previsões qualitativas são as mais importantes no âmbito geral.

Essas constatações nos levam a crer, que as empresas não têm explorado as oportunidades de melhorar a acurácia através do uso adequado dos modelos quantitativos de previsão. É verdade que os modelos são aproximações da realidade, mas a utilização apenas de técnicas qualitativas traz uma série de problemas às previsões, como o viés do julgamento, grande influência dos eventos mais recentes, correlações ilusórias, etc... como foi descrito na revisão bibliográfica.

5.4.6 Software

A Tabela 13 apresenta os principais tópicos dos resultados da pesquisa, no que diz respeito à utilização dos softwares de previsão. São analisados o papel do software no processo de previsão, a confiança nos resultados apresentados, a acurácia das previsões e as ferramentas para análise dos erros.

Tabela 13 – Avaliação Geral do Uso dos Softwares, elaborada pelo autor

	SOFTWARE		
	Empresa I	Empresa II	Empresa III
Amplitude do papel do software	Limita-se aos cálculos	Limita-se aos cálculos	Cálculos e revisão das previsões
Grau de confiança nos resultados do software (de 0 a 6)	-	6	5
Acurácia das previsões (de 0 a 6)	0	2	3
Ferramenta para análise dos erros	Não utiliza	Não utiliza	Não utiliza

Na pesquisa com as empresas verificou-se:

- Como os softwares têm sido utilizados para elaboração das previsões:

Os softwares são utilizados como ferramentas de cálculo e de validação das previsões qualitativas. Há pouca confiança nas previsões apresentadas por eles. Pode-se dizer que, em geral, as previsões quantitativas servem apenas como "base" para as qualitativas.

Como foi observado na pesquisa dos softwares, eles não se propõem à funções muito diferentes do simples cálculo.

- Em que momentos do processo de previsão os softwares são importantes:

Os softwares são úteis no momento de cálculo das previsões quantitativas. Uma outra ferramenta especialmente útil é a capacidade de fazer as previsões com diferentes níveis de agregação. Com ela a empresa pode verificar em que nível de detalhe é mais eficiente prever.

- Como ele ajuda a controlar os erros de previsão:

Como já foi dito, esse é um ponto pouco explorado no processo de previsão das empresas. Talvez os softwares pudessem induzir essa prática, mas não o fazem.

5.4.7 Banco de dados

Na Tabela 14 estão sintetizadas aquelas informações expostas nos resultados da pesquisa, referentes ao banco de dados.

Tabela 14 – Avaliação Geral do Banco de Dados, elaborada pelo autor

BANCO DE DADOS			
	Empresa I	Empresa II	Empresa III
Tipo de dados utilizados	Primário e secundário	Primário	N
Registra Demanda ou Expedição	Expedição	Expedição	Expedição
Dados qualitativos registrados	Campanhas de promocionais	Campanhas de promocionais	Campanhas de promocionais
Confiabilidade dos dados históricos (de 0 a 6)	4	3	3
Registra hipóteses de previsão	Não	Não	Não
Registra o contexto de cada período	Não	Não	Sim
Registra razões dos ajustes feitos nas previsões	Registra, mas é de difícil acesso e raramente são utilizadas	Registra se fez (ou não) uma campanha promocional	Limites de revisão; promoções; razão dos ajustes nos dados históricos
Registra as conclusões da análise do erro	Não	Não	Não

Na avaliação de quais dados são utilizados e como são registrados os tópicos analisados foram:

- Tipo de dados utilizados:

Em geral, as empresas utilizam apenas os dados históricos de vendas. Em alguns casos esporádicos são utilizados dados secundários, como a Empresa I que utiliza dados de procura por um produto com demanda similar ao seu.

Merecem atenção os dados referentes aos estoques intermediários, sobretudo para aquelas empresas que têm sua demanda concentrada em poucos clientes.

- Dados qualitativos para explicar o comportamento da demanda:

A Empresa III parece estar na frente, no que diz respeito ao registro desse tipo de informações. Antes e depois da utilização do software de previsão, os dados são filtrados por limites preestabelecidos e as diferenças significativas são investigadas e as razões são registradas.

A impressão geral, tanto na pesquisa de software, como com as empresas é que essa prática da Empresa III não é a regra.

- Confiabilidade dos dados históricos para elaboração das previsões:

O grande problema com os dados, é que eles refletem aquilo que a empresa entregou e não o que o mercado gostaria de ter recebido. Por isso, para aqueles produtos que a empresa tem uma procura maior do que sua oferta, os dados estarão distorcidos e pouco confiáveis.

Além disso, a falta do registro das informações qualitativas que explicam a demanda, dificulta a interpretação de comportamentos diferentes do esperado.

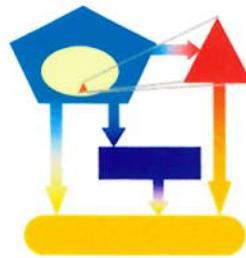
- Registro das hipóteses de previsão:

Nenhuma das empresas mostrou que interpreta seus erros de previsão como erros na formulação de hipóteses sobre o futuro. Logo, esse ponto perdeu sua aplicabilidade, ou seja, não há registro de hipóteses.

- Registros das análises dos erros.

Como já foi dito, a análise dos erros é pouco valorizada pelas empresas estudadas. Logo, o registro de sua análise não existe em nenhum dos casos.

PROPOSTA DE PROCESSO DE PREVISÃO



6 PROPOSTA DE PROCESSO DE PREVISÃO

Este capítulo traz uma sugestão de processo de previsão. Essa proposta foi elaborada com base na análise da literatura, e nas observações feitas na pesquisa de campo. Entretanto, antes de iniciar a descrição da proposta é preciso fazer algumas considerações sobre as variáveis que influem no processo e portanto, em seu resultado final.

6.1 Variáveis que influem no processo

6.1.1 Definir o propósito da previsão

Inicialmente deve-se identificar qual será o propósito da previsão. As decisões que serão tomadas com base na previsão estabelecem desde características estruturais, como seu horizonte, até mesmo a forma como a previsão deve ser apresentada (exatidão, nível de agregação, etc.).

Em suma, o propósito da previsão define uma série de variáveis para o processo de previsão. As definições do nível de agregação dos dados, do horizonte de previsão e dos períodos de previsão dependem do tipo de decisão que se está tomando.

6.1.2 Identificar as características chaves da previsão

Uma vez definidos os propósitos da previsão é capital que se estabeleça:

1. O nível de agregação por região, por família de produtos e por clientes que será usado para prever - muitas decisões exigem previsões no nível mais detalhado, ou seja por produto, por região, por cliente, etc. Entretanto, nesse nível em geral a previsão é pouco confiável, pois a aleatoriedade ganha peso e os dados se tornam irregulares. Por isso é necessário definir quais os “níveis ótimos de agregação” para prever, e quais devem ser as regras de desagregação (pois algumas decisões exigem dados no nível mais detalhado). Além disso, deve-se levar em conta o trabalho de revisão das previsões e o pessoal disponível para isso.
2. Horizonte mínimo necessário para as previsões - em geral, as decisões precisam ser tomadas com alguma antecedência. Isso está relacionado ao tipo da decisão e à capacidade de resposta da empresa. Quanto menos flexível for a empresa maior deverá ser esse horizonte. Por outro lado, quanto mais ágil a empresa, menor o horizonte necessário. O horizonte deve ser, no mínimo, igual ao maior tempo de resposta da empresa. A Figura 31 mostra um exemplo de como o tempo de resposta implica no horizonte de previsão. Novamente, é o tipo de decisão irá definir qual o horizonte mínimo necessário para previsão.
3. O período de previsão está relacionado ao tipo de empresa - no caso das empresas que produzem *fast-moving consumer goods*, o período de previsão é em geral 1 mês podendo em alguns casos ser subdividido em semanas ou até dias.

Suponha uma empresa, que utilize na montagem final de seu produto, um componente que é comprado de um fornecedor internacional, cujo **Tempo de Entrega** é 3 meses. Entretanto, sua previsão de vendas é feita com um horizonte de 2 meses.

Nessa situação a empresa só vai notar que precisará do componente com dois meses de antecedência. Entretanto, o componente levará 3 meses para estar disponível, gerando assim um atraso, ou até a perda da venda.

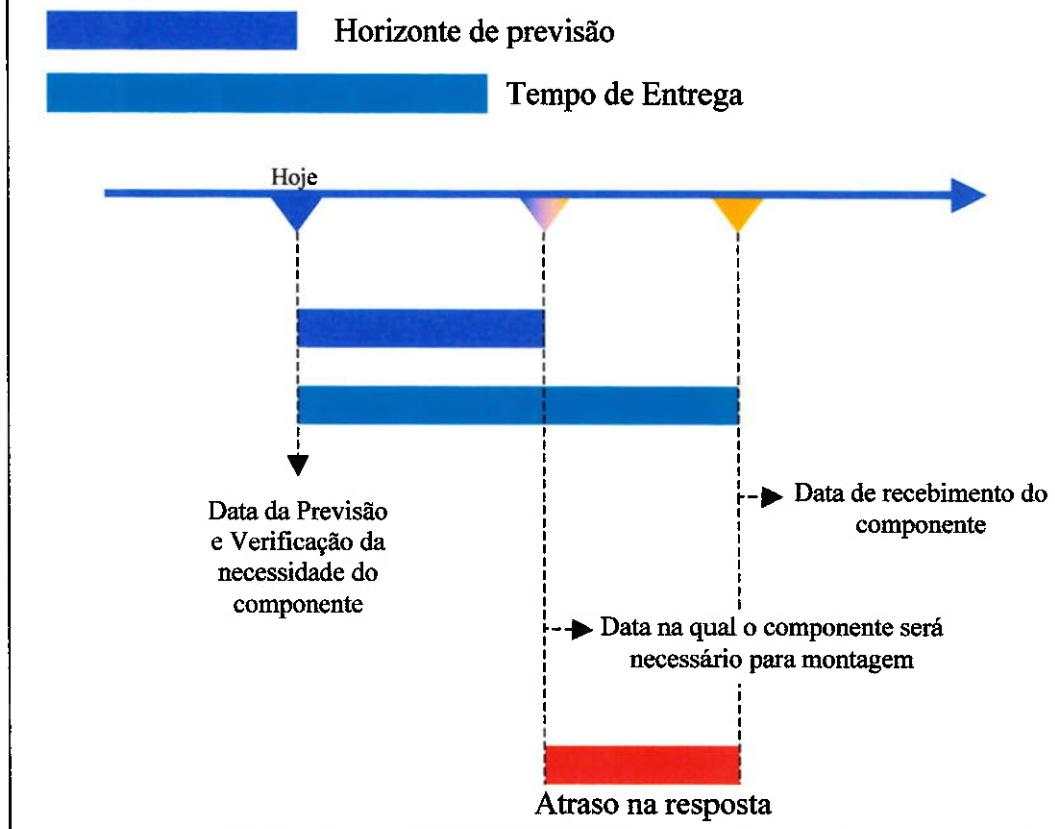


Figura 31 – Horizonte Mínimo Necessário, elaborada pelo autor

6.1.3 Identificar as forças internas e externas

Antes de começar a prever é fundamental **identificar as forças internas e externas** que interferem ou explicam o comportamento da demanda. Deve-se descrever detalhadamente todas as variáveis que possam interferir na demanda da empresa.

Deve-se escolher os dados que serão utilizados na elaboração da previsão, visto que toda informação tem um custo associado. De novo essa é uma definição que cabe a cada empresa. Para que a empresa possa fazer boas previsões é condição necessária ela conhecer bem seu mercado e suas relações de causa e efeito.

6.1.4 Seleção do modelo

Ainda antes do processo de previsão, é importante que se tenha cuidado na **seleção do modelo** mais apropriado à sua demanda. A seleção do modelo deve considerar os seguintes fatores:

- Horizonte de previsão – cada modelo é indicado para previsões em determinados horizontes;
- Perfil da demanda – caso a demanda tenha algum tipo de particularidade como concentração em poucos clientes, ou demanda irregular, isso deve ser considerado para selecionar o modelo;
- Custo – custos de coleta de dados, custo de manutenção e desenvolvimento do modelo e custo para monitorar e atualizar as previsões.
- Facilidade de entendimento – as técnicas mais complexas podem gerar resultados melhores. Entretanto, sua validação junto ao usuário da previsão é difícil se ele não entender e validar o método.

6.1.5 Participantes do processo

O processo de previsão deve contar com a participação daqueles departamentos que têm grande contato com o mercado. Dessa forma se garante que as informações mais atuais sejam usadas.

Os usuários também devem participar do processo de previsão, pois assim podem validar os números finais e compartilham informações na formulação das hipóteses usadas para prever. Se isso não ocorrer há o risco das previsões serem desconsideradas na tomada de decisão. A participação dos usuários contribui para que todos se comprometam com os mesmos números finais. Assim, as decisões entre as várias áreas da empresa serão coerentes.

6.1.6 Bom entendimento do mercado

O bom entendimento do mercado é útil, sobretudo nos momentos em que são feitos os ajustes nas previsões. Para isso, a empresa pode segmentar seu mercado segundo suas necessidades, canal de distribuição, região, comportamento de compra, etc.

Esse tópico merece atenção especial daquelas empresas que têm suas vendas concentradas em poucos clientes. Quando ocorre esse tipo de situação o mais lógico é assumir uma abordagem de parceria, com os grandes clientes participando diretamente do processo.

6.2 Processo de Previsão

Uma vez que o processo de previsão está projetado, se faz necessária uma metodologia para que as previsões sejam elaboradas em cada período. A proposta descrita a seguir foi baseada na teoria e nas conclusões da pesquisa de campo. O esquema geral da proposta está representado na Figura 32.

Uma característica que deve estar presente durante todo processo de previsão, é o registro sistemático daquelas informações que ajudam a explicar e entender a demanda. O registro desse tipo de informação é importante, pois é com elas que se recupera o contexto referente a cada período. Esse cuidado garante a boa utilização dos dados históricos a médio e longo prazo.

A ausência desta característica é percebida quando se tenta analisar os dados históricos e, por exemplo, são identificadas mudanças no padrão de demanda. Neste momento é praticamente impossível entender tais variações se os registros não forem completos.

6.2.1 Coletar e analisar os dados

Antes da utilização dos dados na previsão é preciso que seja feita uma análise crítica para identificar possíveis distorções. Essa análise visa filtrar variações na demanda decorrentes de causas especiais como erros de digitação, falta de produtos, especulações, formação/reposição de estoques na cadeia de distribuição, etc. Ela deve ser feita todo período, assim que os dados de demanda estiverem disponíveis.

Quando tais distorções forem confirmadas, então os dados devem ser ajustados ou desconsiderados para as próximas previsões. Estes ajustes e as razões que os originaram devem ser registrados, para no futuro possibilitar a compreensão das correções feitas nos históricos de dados.

Essa prática influí no aprendizado sobre o mercado. Aquela empresa que, sistematicamente, analisa e corrige seus dados históricos tende a estar mais “afinada” com o comportamento do mercado.

6.2.2 Módulo de previsão

O módulo de previsão se refere à elaboração das previsões quantitativas. Em geral essa etapa do processo não é percebida pelo responsável pela previsão e pelo usuário da previsão. Isso ocorre, pois uma vez que os dados são revistos e ajustados, estes são automaticamente “transformados” em previsões pelo software sem a interação do usuário.

Para que as previsões quantitativas geradas pelos softwares possam ser mais úteis ao processo de tomada de decisão, é indispensável o entendimento e a validação do modelo pelo usuário da previsão.

Quando os modelos são compreendidos, os usuários podem avaliar seus pontos fortes e fracos. Com a compreensão dos modelos, o software deixa de ser uma “caixa mágica” e passa a ser uma ferramenta útil à análise da demanda.

6.2.3 Cálculo da previsão

O cálculo da previsão é o resultado da aplicação dos modelos quantitativos. Essa etapa pode se tornar crítica quando:

- Há muitos itens para prever;
- O período de previsão é pequeno exigindo que os cálculos sejam feitos freqüentemente;
- A complexidade do modelo utilizado exige muitos cálculos.

Em geral, o cálculo deve ser executado pelo software de previsão. O rápido avanço na informática tem ajudado a diminuir os problemas acima citados.

6.2.4 Ajuste da previsão

Após o cálculo das previsões, deve-se fazer um outro filtro para identificar aqueles itens para os quais o modelo foi ineficaz. Faz-se, então, um ajuste das previsões para evitar que valores irreais continuem no processo.

Esse filtro pode ser feito, por exemplo, com a definição de valores máximos e mínimos para cada produto, ou mesmo com a revisão de cada item se isso for viável.

Novamente o registro desse ajuste é importante, pois pode ser útil para correções futuras no módulo de previsão.

6.2.5 Revisão gerencial da previsão

Por mais completo que seja o modelo utilizado, a realidade é muito mais complexa do que um modelo possa representar. Por isso, as revisões qualitativas são necessárias em qualquer processo de previsão. Isto posto, depois de calculadas e ajustadas, é feita uma análise qualitativa das previsões.

Essa análise, gerencial, deve contar com as informações sobre o mercado que chegam até a empresa sobre o mercado, ou que nele são prospectadas. Deve ser considerada toda informação das variáveis que atuam sobre a demanda, a conjuntura econômica, os dados dos clientes e da concorrência, etc. Para isso essas informações devem ser sistematicamente coletadas e registradas.

Uma diretriz a ser seguida nas revisões qualitativas das previsões é dar ênfase aos fatos, àquelas observações já consolidadas sobre o comportamento do mercado. Segundo CORRÊA et al. (1997) apesar dessas revisões trabalharem com informações qualitativas, um requisito fundamental para que elaboremos uma boa previsão é trabalhar com fato e não apenas com meras opiniões. Isso não quer dizer que as opiniões são proibidas, mas que quando possível devem ser evitadas.

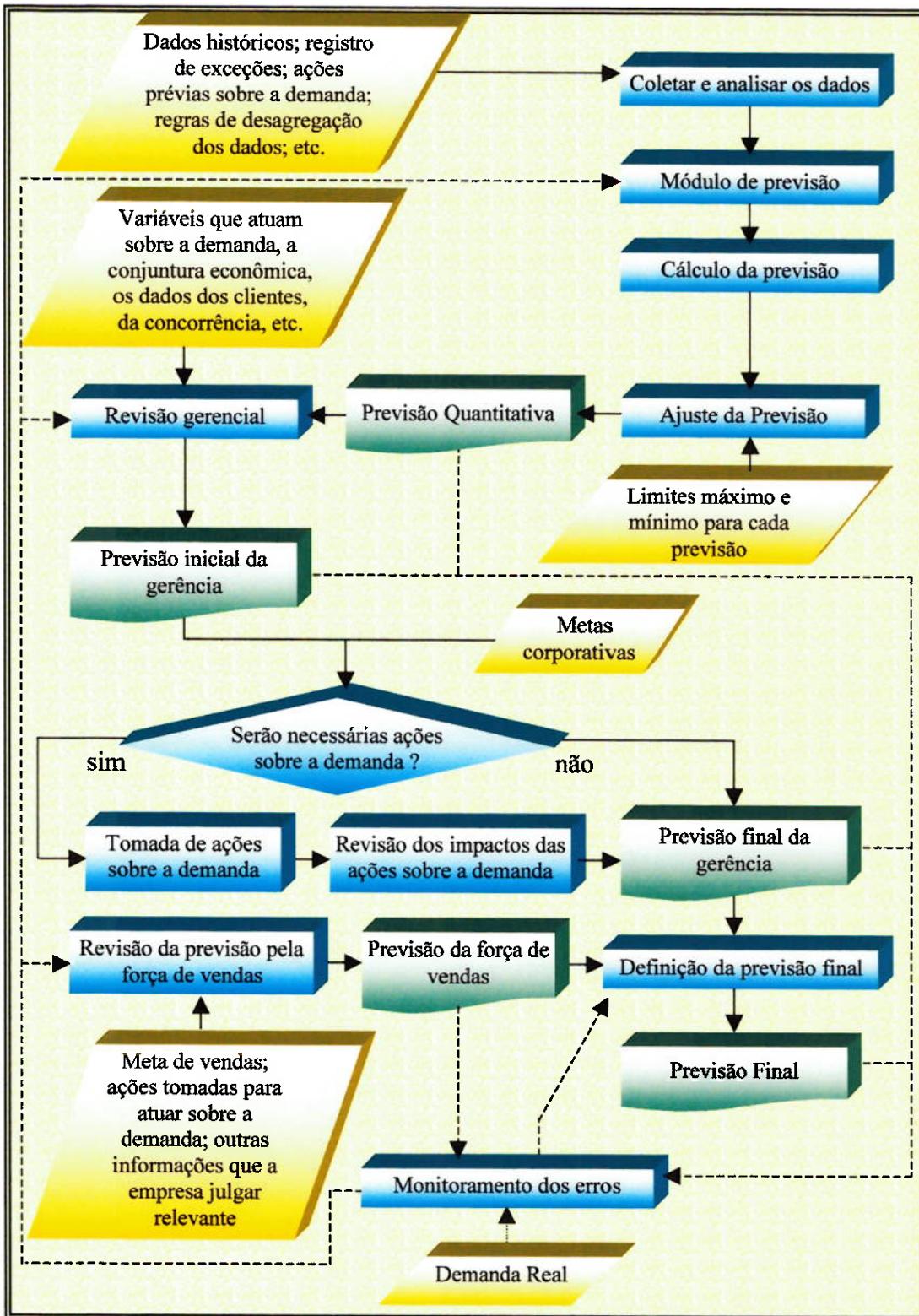


Figura 32 – Proposta para Processo de Previsão, elaborada pelo autor

6.2.6 Comparação entre as previsões iniciais e as metas corporativas e Tomada de ações sobre a demanda

Uma vez definidas as previsões, a direção da empresa deve decidir se os resultados esperados (previsões) são compatíveis com aquilo que se deseja (metas corporativas). Desta análise são definidas as ações da empresa para influir na demanda como promoções, alterações de preço, campanhas de vendas, etc. Definidas estas ações, as previsões devem ser novamente ajustadas para refleti-las.

Nesse momento as metas da força de vendas devem ser estabelecidas. É importante que essas metas sejam definidas antes da força de vendas participar do processo de previsão, caso contrário, suas previsões serão distorcidas. Essa distorção, como foi constatado na pesquisa de campo, será fruto do conflito de interesses para estabelecer as metas.

6.2.7 Revisão da previsão pela força de vendas

Agora, a força de vendas deve ser notificada de:

- Quais são as ações da empresa para influir na demanda; e,
- Qual é sua meta.

Essas duas informações são fundamentais para que cada vendedor possa elaborar sua previsão de vendas. As ações da empresa influirão na demanda como um todo, logo, na demanda de seus clientes. A sua meta também deve influir na sua previsão, pois esta se relaciona ao "esforço de venda" que a empresa espera dele. Portanto, após receber estas duas informações cada vendedor deve elaborar a previsão para sua carteira de clientes.

A forma como será elaborada, e as informações adicionais que serão disponibilizadas para que os vendedores façam suas previsões dependem da empresa. O que precisa ficar claro para força de vendas, é que suas previsões não serão utilizadas no estabelecimento de suas metas. As metas devem ser estabelecidas antes da força de vendas entrar no processo de previsão, senão sua participação estará comprometida.

Depois da força de vendas participar do processo de previsão, a empresa não poderá mais rever suas ações para influir na demanda. Isso iria inserir uma nova distorção na previsão da força de vendas, porque em geral, esta deseja que os esforços para influir na demanda sejam os maiores possíveis. A informação da força de vendas deve ser utilizada apenas ao planejamento das outras áreas.

Obs.: para que a força de vendas esteja realmente comprometida com as previsões é possível até incluir a acurácia na avaliação dos vendedores. Mas como os sistemas de remuneração condicionam atitudes, é necessário que se avalie a aderência entre o sistema de remuneração e aquilo que a empresa quer de seus vendedores. Em algumas ocasiões é possível que a boa previsão seja mais importante do que os crescimentos nas vendas. Este é o exemplo daquela empresa que tem capacidade de produção insuficiente e pouco flexível, ou seja, a informação do que e de quanto produzir é valiosa. Nesse caso pode-se valorizar mais as boas previsões da força de vendas.

6.2.8 Definição da previsão final

Uma vez definidas as previsões da gerência e da força de vendas, é preciso que se convirja para um número, que será utilizado pela empresa como a previsão daquele período.

Na definição da previsão final a principal tarefa é a comparação da previsão da gerência e da força de vendas. Na Figura 33 estão representadas as situações que podem ocorrer quando essa comparação é feita.

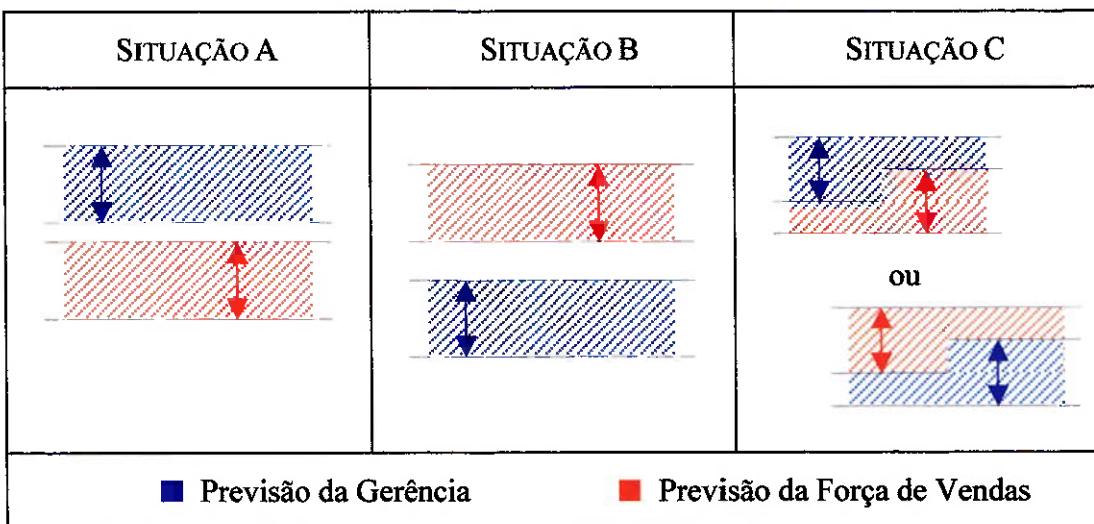


Figura 33 - Comparação da Previsão Gerencial e da Força de Vendas, elaborada pelo autor

Obs.: Outro ponto ressaltado na Figura 33 é que a previsão deve ser determinada como uma faixa de valores prováveis. O ideal é que a empresa trabalhe com a previsão de intervalos associados à sua probabilidade de ocorrência.

Na situação C as duas previsões são coerentes, logo, a previsão final pode ser definida na intersecção da previsão da gerência com a da força de vendas.

Já nas situações A e B, a empresa deveria investigar as razões que originaram as diferenças entre as previsões. Caso não haja nenhum indício de que uma das previsões está errada, a empresa deverá definir a previsão final como uma combinação das duas previsões. O peso dado a cada previsão vai depender de uma análise crítica da empresa, de qual previsão é mais confiável.

Essa escolha de quais pesos dar a cada previsão, no início pode ser difícil para empresa, mas com a repetição do processo e o acompanhamento dos erros, provavelmente ocorrerá um aprendizado na sua definição.

Vale ressaltar que o processo de previsão proposto foi elaborado com a premissa de que a força de vendas é uma rica fonte de informações. Essa premissa foi assumida com base nas constatações feitas na pesquisa de campo. Entretanto, se a empresa considerar que a força de vendas é dispensável à previsão, então o processo termina com a elaboração da previsão da gerência.

6.2.9 Monitoramento dos erros

O monitoramento dos erros serve a realimentação do processo de previsão. É com base nele que medidas corretivas serão tomadas. Sua inserção na atividade de melhoria do processo de previsão pode ser visualizada na Figura 34.

O monitoramento dos erros é útil para direcionar ações de melhoria em cada uma das etapas do processo de previsão. Por isso é importante que se acompanhe a acurácia das previsões em cada etapa: na previsão quantitativa, previsão final da gerência, previsão da força de vendas e previsão final.

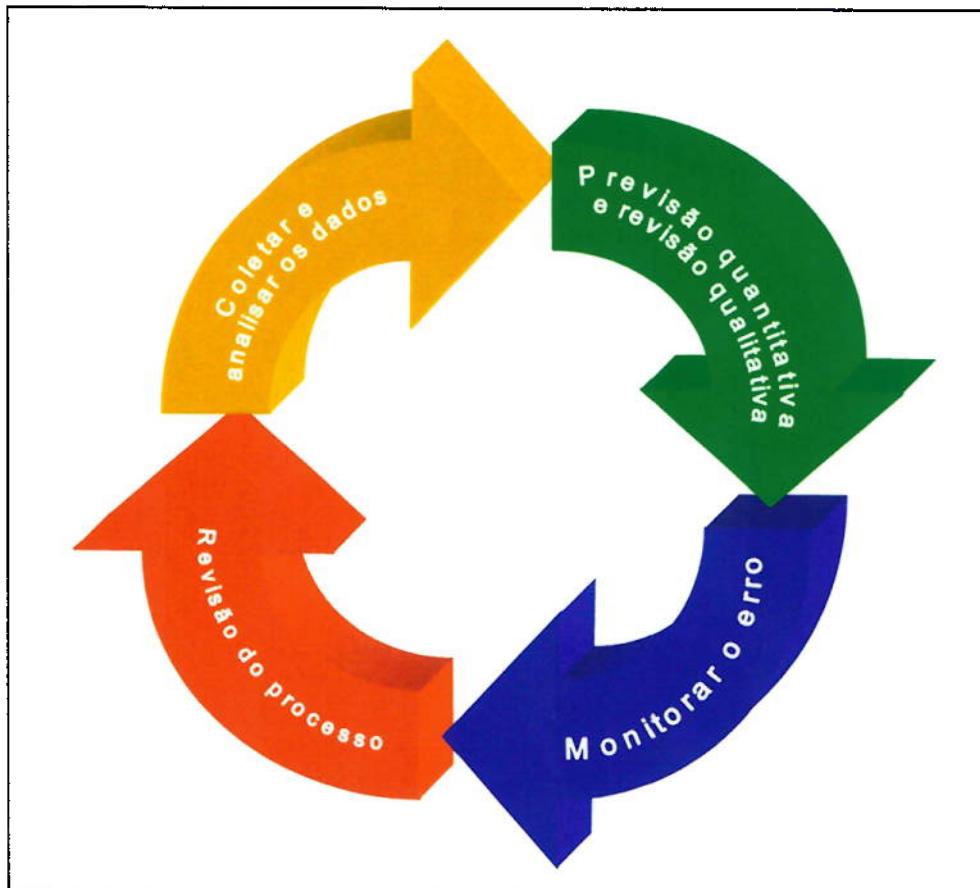


Figura 34 – Papel do Monitoramento dos Erros, elaborada pelo autor

É importante trabalhar com indicadores que avaliem tanto a **magnitude** como o **viés** dos erros. Entretanto, o monitoramento não deve se restringir ao cálculo da acurácia. As melhorias só serão possíveis quando as fontes dos erros forem identificadas. Por isso a essa etapa do processo tem como saída além das medidas de acurácia, as razões associadas a cada erro de previsão.

A função de monitoramento dos erros é, na verdade, o momento no qual a empresa analisa o comportamento de sua demanda, e verifica quais foram as hipóteses assumidas durante na elaboração da previsão, que não se concretizaram.

É necessário cuidado na definição do período de monitoramento. Ações corretivas não podem ser tomadas a cada semana, pois muitas vezes o erro de previsão está associado a

um evento ou a aleatoriedades da demanda. Por outro lado as ações corretivas não podem esperar muito para serem tomadas, pois o processo pode estar com algum desvio.

Uma questão presente nas empresas é a definição de quando um erro de previsão deve gerar uma revisão do processo. Qual deve ser o limite? Infelizmente, essa pergunta não tem uma resposta geral. Cada empresa deve ter um limite e esse limite está associado com sua capacidade de lidar com o erro de previsão e as características do mercado no qual atua. “Não há um ‘procedimento ótimo’ para monitorar previsões. O método usado por uma empresa depende de fatores como a sazonalidade das vendas de seus produtos, sua habilidade de se ajustar rapidamente aos erros de previsão, o número e tipos de produtos a serem monitorados, e a intensidade da competição no setor.” (KRESS; SNYDER, 1994, p.203).

7 CONCLUSÕES

7.1 Comentários sobre o processo proposto

Em linhas gerais, o processo proposto é similar àquele sugerido inicialmente pela literatura de previsão. A principal diferença dessa proposta é a atenção dada para que as metas de vendas sejam estabelecidas, antes da participação da força de vendas no processo. Essa mudança decorreu da constatação, na pesquisa de campo, de que há uma interface imperfeita entre a elaboração das previsões e das metas. Essa indefinição gera distorções em ambos processos.

Caso a força de vendas acredite que suas previsões são utilizadas para estabelecer suas metas, então haverá um viés no processo de previsão, pois ela tenderá a subestimá-las e assim facilitar o atingimento das metas. O mesmo problema ocorrerá, caso a tomada de ações sobre a demanda, seja feita com base nas informações da força de vendas.

A força de vendas deve ter um papel de fornecedor no processo de previsão enquanto no estabelecimento das metas ela deve ser cliente. Essa distinção é importante para que ela possa ser transparente e estar comprometida com a acurácia.

7.1.1 Papel do registro dos dados

Apesar de não estar explícito na descrição do processo, para que se tenha uma boa função de previsão é imprescindível que as informações contextuais sejam sistematicamente registradas.

As informações registradas devem ser suficientes para que se reconstrua o contexto de cada período, tanto o contexto da demanda como o da elaboração das previsões.

A definição do **contexto da demanda** se refere as informações dos fatores que influem nas vendas como promoções, preços, concorrência, campanhas, greves, etc. Essas informações ajudarão o entendimento da demanda atual no futuro.

Já o **contexto da elaboração das previsões** é composto pelas variáveis internas à empresa, como as hipóteses feitas na sua elaboração, o resultado da análise dos erros, as revisões feitas nas previsões e seus motivos, etc. Essas informações são importantes para que o processo de previsão seja aperfeiçoado nos próximos períodos.

Esse registro de informações deve ser feito de forma a facilitar as consultas no futuro. Não basta existirem “atas das reuniões” que eventualmente possam ser consultadas. A informação deve ter fácil acesso e ser freqüentemente usada na interpretação do passado.

7.1.2 Pontos fortes e fracos do processo de previsão proposto

As principais características do processo são:

- ⌚ Foi baseado em conceitos propostos pela teoria, com atenção às necessidades das empresas verificadas na pesquisa de campo;
- ⌚ Aborda questão importante sobre a utilização da força de vendas no processo, tentando evitar as distorções causadas pelo conflito de interesses. Esse ponto foi fruto das observações feitas na pesquisa de campo e tornou-se um desafio na elaboração do processo;
- ⌚ O fato de existirem dois números: uma meta e uma previsão pode transformar-se numa incoerência se eles forem muito diferentes. Nessa situação, teríamos o planejamento sendo feito para um volume de vendas enquanto, a força de vendas busca outro número. Nessa situação, é preferível que a empresa escolha um único número e todas áreas da empresa trabalhem alinhadas. Uma outra alternativa pode ser um sistema de remuneração diferenciado, que contorne essa situação valorizando a acurácia das previsões; e,
- ⌚ O processo proposto aborda a elaboração da previsão como um todo, com atenção a todas suas etapas. Desde o registro de informações até seu monitoramento para melhoria continua.

7.2 Considerações finais

Neste ponto cabe uma consideração importante sobre o objetivo da previsão de vendas. Sua função é orientar o processo de tomada de decisão antecipando acontecimentos futuros. A função da previsão não é de adivinhação, mas de definição de intervalos mais prováveis de ocorrência. Para isso são utilizadas várias técnicas e práticas.

A elaboração das previsões deve ser entendida como um processo, e assim como em todo processo, este também tem entradas, etapas intermediárias e saídas. A melhoria das previsões está associada à melhoria de cada um de seus componentes.

Aquela visão de que o objetivo da função de previsão deve sempre estar associado ao desenvolvimento e aplicação de métodos de previsão é míope. Entendida como um processo, os modelos são apenas parte dele.

7.2.1 Pesquisa de Software

A pesquisa de software foi idealizada com base na premissa de que estes poderiam influir no processo de previsão. Foram duas as principais conclusões dessa pesquisa.

Primeira, a premissa utilizada para construir a pesquisa (de que o software influiu no processo) nem sempre é verdadeira. Alguns desenvolvedores de softwares, atentos ao problema de estarem influindo nos processos da empresa, têm tornado seus produtos cada vez mais flexíveis, ou seja, não é mais o processo da empresa que se adapta ao software, mas sim o software que se adapta ao processo da empresa.

A segunda conclusão refere-se ao escopo de atuação dos software de previsão. Dentre os programas analisados, pode-se dizer que, em geral, eles não se propõem a resolver problemas que fujam muito daquilo que é quantitativo na previsão. A constatação relevante é que os softwares não suportam o processo de previsão, mas apenas algumas etapas dele.

7.2.2 Pesquisa de Campo

Além da questão já explorada, da confusão existente entre o estabelecimento de metas e previsões, outro ponto importante é a falta de uma sistemática no registro das informações. Sendo que estas seriam fundamentais para elaborar previsões no futuro. A prioridade do responsável pelo processo de previsão deve ser estruturar e manter uma base de informações. Esta deve ajudá-lo a entender o comportamento da demanda, melhor do que apenas um gráfico o faz.

De forma geral, para que a empresa elabore boas previsões é necessário que ela conheça seu mercado, entenda e utilize bem os modelos de previsão, esteja informada sobre a conjuntura atual da demanda, sobre os concorrentes, e que compreenda os porquês de seus erros e acertos nas previsões.

7.2.3 Produto final do trabalho

Além de todo aprendizado proporcionado ao autor, esse trabalho tem um produto bem definido: um processo para elaborar previsões de vendas de curto prazo, para indústrias que produzem fast-moving consumer goods. O pano de fundo, presente durante todo seu desenvolvimento, foi a preocupação em integrar os aspectos teóricos com a prática.

É importante ressaltar, que vários dos conceitos presentes no processo proposto, aplicam-se a prazos, setores e mercados diferentes daqueles definidos no escopo deste trabalho.

7.2.4 Propostas para continuação do estudo

Como proposta de continuação deste trabalho recomenda-se os seguintes pontos:

Estudo de sistemas de remuneração para força de vendas - Um outro caminho para busca de soluções para distorção no processo de previsão é através do sistema de remuneração. Sendo que a acurácia pode ser incluída na avaliação dos vendedores.

Estudo de mecanismos para estabelecimento de metas – outro ponto crítico é o estabelecimento das metas. Essa atividade, como foi explorado no trabalho, tem grande influência no processo de previsão.

Validação do processo proposto através de aplicação ou de consulta à especialistas – o processo sugerido neste trabalho é suportado na literatura e nas observações de campo. A seqüência lógica é a sua validação.

Realização de um fórum - para apresentação dos resultados do trabalho e para troca de experiências entre as empresas participantes da pesquisa de campo.

Glossário

Acurácia: exatidão de uma operação. A acurácia indica quão próximo a previsão chegou da procura real pelo produto.

Demandas: na literatura de previsão, não existe consenso no uso da palavra demanda. Neste trabalho, esta palavra foi utilizada para indicar a procura do mercado por um item, para uma empresa específica.

Entrega: aqueles produtos demandados que foram efetivamente entregues ao cliente.

ERP: (*enterprise resources planning*) são sistemas integrados de informação para apoio total às necessidades de todo o empreendimento em seus processos decisórios.

Fast-Moving Consumer Goods: produtos que geralmente são vendidos em supermercados com altos giros de estoque e períodos curtos de permanência nas gôndolas.

Faturamento: refere-se àqueles pedidos de venda que a empresa, por ter em estoque, libera a emissão de nota fiscal para futura expedição.

Lead Time: intervalo de tempo.

MRP: lógica de planejamento de necessidades de materiais (*material requirements planning*).

S&OP: abreviatura de plano de vendas e operações (*sales & operations planning*). Nível de planejamento no qual é feita a interface entre a estratégia do negócio e os planejamentos funcionais. Se caracteriza pelo alto nível gerencial e pela multi-funcionalidade. Também é chamado de planejamento agregado de produção, planejamento estratégico de produção, planejamento de vendas e produção.

Vendas: palavra foi usada com o mesmo sentido de demanda.

Bibliografia

- ADVANCED PLANNING SYSTEMS, INC. Internet,
<http://www.optiplan.com/optiplan.htm>, nov. 1998.
- ARNOLD, T.J.R. **Introduction to Materials Management**. Prentice Hall, New Jersey, 1998.
- BELHUMEUR, P. SmartForecasts For Windows: Forecasting Software for P&IC Professionals. **APICS - The Performance Advantage** v.6, n.12, p.67-70, 1996.
- BRANDER, A. **Forecasting and Customer Service Management**. Helbing & Lichtenhahn, Frankfurt, 1995.
- CLONINGER, J. Internet,
<http://www.acgi.com/salesfcs.htm>, mar. 1998.
- CHAMBERS, J.C.; MULLICK, S.K.; SMITH, D.D. How To Choose The Right Forecasting Technique. **Harvard Business Review**. v. 49, n.1, p. 45-74, 1971.(july-august)
- CHASE, R.B.; AQUILANO, N.J.; JACOBS, R. **Production and Operations Management: Manufacturing and Services**. McGraw-Hill, Boston, 1998.
- CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N. e CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRPII/ERP Conceitos, Uso e Implantação**. Atlas, São Paulo, 1997.
- CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N. **Just in Time, MRPII e OPT: Um Enfoque Estratégico**. Atlas, São Paulo, 1993.
- ENGINEERING MANAGEMENT CONSULTANTS. Internet,
<http://polaris.net/~fourcast/>, nov. 1998.
- GARDNER, E.S.; ANDERSON, E.A. Focus Forecasting Reconsidered. **International Jounal of Forecasting**. v.13, p.501-508, 1997.
- HOFF, J.C. **A Pratical Guide to BOX-JENKINS Forecasting**. Lifetime Learning Publications, California, 1983.
- KAMAKURA, W.A. **Métodos de Previsão de Vendas: Um Estudo Comparativo**. São Paulo, 1979. 254p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- KRESS, G.J.; SNYDER, J. **Forecasting and Market Analysis Techniques: A Pratical Approach**. Quorum, Connecticut, 1994.
- KOEHLER, A. Software Reviews. **International Jounal of Forecasting**. v.13, p.567-582, 1997.
- LEVENBACH H. The Art And Science Of Forecasting: How To Achieve Excellence In Demand Planing. **APICS - The Performance Advantage** v.6, n.12, p.43-45, 1996.
- LOGISTICS PLANNING ASSOCIATES, LLC Internet,
<http://www.webspawner.com/users/PSIPLANNER/>, ago 1998.

- MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S.C.; McGEE, V.E. **Forecasting: Methods and Applications.** John Wiley & Sons, New York, 1983.
- MAKRIDAKIS, S. Forecasting: Its Hole And Value For Planning And Strategy. **International Jounal of Forecasting.** v.12, p.513-537, 1996.
- MATIAS, J.B. **Previsão de Vendas em Marketing:** Um Modelo Conceitual e a Verificação de sua Aplicabilidade no Mercado Industrial. São Paulo, 1993. 185p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- MIRSKY, M. Demand Management: Bringing It Under Control. **APICS - The Performance Advantage** v.8, n.4, p.64-69, 1998.
- MONEYWORDS 1999 EDITION GLOSSARY. Internet,
<http://www.moneywords.com/glossary/full.cfm?Letter=F>, out. 1998.
- MONTGOMERY, D.C.; JOHNSON L.A. **Forecasting and Time Series Analysis.** McGraw-Hill, New York, 1976.
- OR/MS TODAY. Internet,
<http://www.lionhrtpub.com/software-surveys.shtml>, jun.1998.
- PAKER, G.C.; SEGURA, E.L. How to Get A Better Forecast. **Harvard Business Review.** v.49, n.2, p. 99-109, 1971.(march-april)
- PALMATIER, G.E.; SHULL, J.S. **The Marketing Edge:** The New Leadership Role of Sales & Marketing in Manufacturing. John Wiley & Sons, New York, 1989.
- RHODES, P. Forecasting: It's Not Just Algorithms. **APICS - The Performance Advantage** v.8, n.4, p.70-72, 1998.
- SANDERS, N.R. The Status of Forecasting in Manufacturing Firms. **Production and Inventory Management Journal** v.38, n.2, p.32-36, 1997.
- SANDERS, N.R.; MANRODT, K.B. Forecasting Practices in US Corporations: Survey Results. **Interfaces**, v.24, n.2, p.92-100, 1994.
- VOLLMANN, T.E.; BERRY, W.L.; WHYBARK, D.C. **Manufacturing Planing and Control Systems.** Irwin, Illinois, 1988.
- WALLACE, T. Eliminate Bias. **APICS - The Performance Advantage** v.8, n.7, p.68-69, 1998.
- WALLACE, T. Forecasting - What, Where, And How Often. **APICS - The Performance Advantage** v.7, n.1, p.70-71, 1997.
- WALLACE, T. Forecasting 101. **APICS - The Performance Advantage** v.6, n.3, p.80-81, 1996.
- WHEELWRIGHT, S.C.; MAKRIDAKIS, S. **Forecasting Methods for Management.** John Wiley & Sons, New York, 1977.
- WOILER, S.; WASHINGTON, F.M. **Projetos: Planejamento, Elaboração e Análise.** Atlas, São Paulo, 1996.

ANEXO A

QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE SOFTWARE

DEMANDA

1. Há algum comando que ajude a classificar ou verificar diferentes padrões de demanda? (esporádicos, concentrado em clientes, etc)? - por favor, descreva.
2. Suporta a previsão de itens com demanda irregular (peças de reposição)?
3. Há alguma ferramenta que suporte especificamente previsões em que a demanda é concentrada em poucos clientes?
4. O usuário pode escolher diferentes técnicas para diferentes produtos?

MODELOS DE PREVISÃO

5. Quais as técnicas de previsão estão embutidas no software? (quantitativa e qualitativa)
6. Há alguma documentação para suportar as técnicas?
7. O usuário tem acesso as fórmulas e algoritmos?
8. Quantos períodos são necessários para produzir previsões?
9. A escolha do modelo é estritamente automática ou o usuário pode escolher?

INTELIGÊNCIA DE VENDAS

10. Como trata a inteligência de Vendas? Como o pessoal de vendas pode contribuir nas previsões?
11. O software suporta a reunião de revisão das previsões?
12. O software está preparado para registrar os motivos das revisões feitas nas previsões?

PROCESSO DE PREVISÃO

13. Como o software auxilia o decisior a:
 - Coletar os dados
 - Analisar os dados
 - Selecionar o modelo
 - Produzir uma previsão quantitativa
 - Revisar a previsão
 - Produzir a previsão final

- Monitorar a acurácia
- Outro

14. Quais as informações requeridas pelo software para produção das previsões?

FERRAMENTAS DO SOFTWARE

15. O software ajuda na escolha do modelo mais apropriado? Como?
16. Como a previsão é apresentada ao usuário (uma figura, um intervalo e probabilidade, um gráfico, uma tabela, etc.)
17. Quais são os principais relatórios disponíveis?
18. Há alguma função que auxilie o usuário a acompanhar os erros?
19. A interface é para Dos ou Windows?
20. O software possui help-on-line?

GESTÃO DO BANCO DE DADOS

21. Há alguma forma de registrar as razões pelas quais a demanda sofreu alterações inesperadas?
 - greves, falta de material, etc.
 - promoções
 - ação dos competidores
 - clima, taxa de juros, impostos, etc.
22. A análise da demanda passada é automática ou interativa?
23. É possível gravar as hipóteses assumidas para prever?

ANEXO B

QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO

EMPRESA

1. Qual o número de funcionários?
2. Qual o faturamento anual?
3. Qual a principal área de atuação/produtos?
4. Qual a importância estratégica da função Previsão de Vendas para empresa (ou imposta pelo negócio)? Quais as implicações dos erros de previsão?

DEMANDA

5. Qual é a concentração do faturamento com relação aos produtos (ABC dos produtos)?

Até 20% dos produtos	% do faturamento
Até 50% dos produtos	% do faturamento

6. Qual é concentração do faturamento com relação aos clientes (ABC dos produtos)?

Até 20% dos clientes	% do faturamento
Até 50% dos clientes	% do faturamento

Questões sobre os produtos mais importantes

7. Existe um acompanhamento do ciclo de vida dos produtos?
8. Qual a importância relativa de cada classe/família de produtos?
9. Há diferenças na forma como se prevê a demanda de cada produto?
10. Qual é a principal cadeia de distribuição dos produtos até o consumidor final?

PROCESSO DE PREVISÃO

11. Quais são os clientes da previsão? Participam do processo?
12. Realiza S&OP (Planejamento de Vendas e Operações)?
13. Quais setores da empresas estão envolvidos com o processo de previsão?
14. Quem é responsável pela previsão?
15. Quem é responsável pelos níveis de estoque? E pelo nível de serviço?
16. Qual é o horizonte de planejamento? E o das previsões?

17. Descreva o processo de previsão.

- Software auxilia na gestão de um processo de previsão? Como?
- A lógica da previsão é transparente para o usuário ou é do tipo caixa preta?
- As previsões são revistas? Como? Por quem? Quando?
- Existe histórico das revisões feitas?
- As ações de Marketing são consideradas na previsão?

18. Os erros de previsão são analisados periodicamente? Como?

19. São tomadas ações corretivas com base nos dados de previsão (promoções, prêmios, quotas extras)?

20. Quais são os custos associados à elaboração de uma previsão? Existe um procedimento para acompanhamento desses custos?

INTELIGÊNCIA DE VENDAS

21. Como está organizada a força de vendas?

22. Como são definidas as metas/quotas de vendas? Qual a relação com as previsões?

23. A inteligência de vendas é utilizada nas previsões? Quando? Como?

MODELOS

24. Quais as técnicas de previsão utilizadas? (quantitativa e qualitativa)¹

	Nunca	Algumas vezes	Regularmente
Técnicas Qualitativas			
Opinião da gerência			
Júri de executivos			
Força de vendas			

¹ Questão usada na pesquisa de previsão de SANDERS; MANRODT (1994)

Técnicas Quantitativas			
Repetição			
Média móvel			
Amaciamento exponencial			
Projeção			
Régressão			
Decomposição			
Box-Jenkins			
Outras?			
25. Como são definidos os parâmetros dos modelos? 26. Qual o grau de conhecimento dos usuários das previsões sobre as técnicas utilizadas?			
BAIXO	MÉDIO	ALTO	
()	()	()	()
27. Como são apresentadas as previsões? (um número, um intervalo e probabilidade, um gráfico, uma planilha, etc.) 28. Existe acesso as fórmulas utilizadas? 29. Utiliza dados de quantos períodos para prever? 30. Como são combinadas as técnicas qualitativas e as quantitativas? 31. Como mede o desempenho das previsões? Tem metas? 32. Quais os principais padrões de demanda (sazonalidade, tendência, ciclicidade)? Como trata cada um deles?			
SOFTWARE			
33. Utiliza algum software? Qual? <input type="checkbox"/> desenvolvido internamente (Planilha) <input type="checkbox"/> desenvolvido internamente (Aplicativo) <input type="checkbox"/> pacote comercial			

- desenvolvido por terceiro
 calcula manualmente
 outro: _____

34. Há quanto tempo?

35. Quanto custou?

36. Quais as técnicas de previsão disponíveis?

37. Quais as técnicas de previsão utilizadas?

38. Como escolhe ou escolheu as técnicas? Essa escolha é revista periodicamente?

39. Qual o grau de confiança nos resultados do programa? Porque?

BAIXO	MÉDIO	ALTO
()	()	()

40. Quais são os relatórios gerados? Como são utilizados?

41. Existe ferramenta para tratamento dos erros (magnitude e viés)?

42. Como você classifica a acurácia das previsões mensais?

RUIM	SATISFATÓRIA	ÓTIMA
()	()	()

BANCO DE DADOS

43. São utilizados dados secundários para previsão? Obs.: dados secundários são aqueles gerados para outras atividades, mas que podem ser úteis à previsão.

44. Qual é o grau de confiabilidade dos dados para elaborar previsões? Porquê?

BAIXO	MÉDIO	ALTO
()	()	()

45. Registra informações qualitativas sobre variações na demanda? Quais? Como?

46. Como lida com eventos especiais para realizar a previsão e para atualizar o histórico? (greves, escassez de matérias-primas, etc)

47. Mantém base de dados relevantes para explicar as variações de demanda ou mesmo para justificar ajustes nos históricos? (temperatura, taxa de juros, dias úteis no

período, demanda reprimida, transferência de demanda entre dois períodos, especulações de mercado, etc.)?

48. Há procedimento de correção da base de dados? Mantém base de dados sobre as consequências das ações da concorrência?

49. Os erros de previsão são registrados?

50. O resultado da análise dos erros é registrada?

51. Utiliza dados de vendas ou de expedição?

52. Registra as hipóteses feitas para execução das previsões?

VISÃO

53. Como você acredita que a função de previsão pode ser aperfeiçoada?

54. Qual a expectativa com relação à previsão? (dos responsáveis em prever e dos usuários da previsão)

55. Que etapa(s) você julga mais importante(s) dentro de um processo de previsão?

ANEXO C

CARTA CONVITE PARA PESQUISA

São Paulo, 20 de agosto de 1998.

Prezado Sr. NOME

Graduando do curso de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP estou elaborando um trabalho de formatura na área de previsão de vendas de curto prazo em empresas de alto volume de produção.

De acordo com a metodologia adotada, existe a necessidade da elaboração de alguns estudos de caso. Para tanto foi preparada uma pesquisa junto as empresas que se enquadram no escopo do trabalho.

A **EMPRESA** foi naturalmente pré-selecionada como uma participante potencial da amostra de empresas a serem pesquisadas, pelas importantes contribuições que pode dar, devido ao seu nível de excelência de resultados e práticas na área de interesse do projeto.

O objetivo desta carta é, desta forma, convidar a **EMPRESA** formalmente, a participar da pesquisa, que consiste em identificar práticas de previsão de vendas em 4 empresas líderes em seus mercados, não concorrentes entre si, e que possuam boas práticas na área estudada.

A partir dos levantamentos, as práticas serão avaliadas e comparadas com a teoria referente ao tema. A partir daí, os resultados serão divulgados às empresas participantes, no sentido de subsidiá-las em seus esforços de melhoria contínua de desempenho.

Os levantamentos serão feitos pelo pesquisador com o apoio de um auxiliar de pesquisa. Espera-se que as entrevistas durem 3 horas, no máximo, por empresa.

Há o compromisso da manutenção do sigilo absoluto da identidade das empresas que participarem da pesquisa. Cada uma das empresas da amostra receberá a descrição e a análise de sua função de previsão de vendas de curto prazo.

O foco do trabalho limita-se apenas ao PROCESSO de previsão.

No aguardo de uma comunicação sua e à disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários, despeço-me,

Atenciosamente,

George Paulus

ANEXO D

RELAÇÃO DOS DESENVOLVEDORES DE SOFTWARE

Na tabela A está a relação das empresas para as quais o questionário da pesquisa de software (ANEXO A) foi enviado. Associado a cada empresa está seu endereço eletrônico.

Tabela A - Relação dos Desenvolvedores de Software de Previsão

Empresa	Correio eletrônico
Adapta Solutions	elliot_sipos@adaptasolutions.com
Advanced Planning Systems Inc.	info@optiplan.com
Alt-C Systems Inc.	ttinfo@alt-c.com
Aperia	pbudin@aperia.fr
B.T. Smith & Associates	info@focusforecasting.com
Bender Management Consultants Inc.	bendermac@mindspring.com
BioComp Systems Inc.	cookkaren@biocompsystems.com
Bridgeware Inc.	info@bridgeware.com
Business Forecast Systems	ForecastPro@compuserve.com
Chesapeake Decision Science Inc.	info@chesapeake.com
DataWorks Corporation	jjack@dataworks.com
Decision Associates Inc.	smspackage@aol.com
Delphus Inc.	delphus@worldnet.att.net
Demand Management inc.	PRESMIKE@msn.com
Distinction Software Inc.	sales@distinction.com
Engineering Management Consultants	fourcast@polaris.net
Eventus Logistics	Sharon.Kan@eventuslog.com
Falcon Software	masonljm@aol.com
Futurion Forecasting Systems	Owen@Futurcast.com
Futurmaster	jrgard@FuturMaster.com
J.D.Edwards	romina_picon@jdedwards.com

Empresa	Correio eletrônico
LPA Software Inc.	kellyb@lpa.com
Lilly Software Associates Inc.	rripley@visualmfg.com
Logility Inc.	ask@logility.com
Logistics Planning Associates LLC	LpaEmail@aol.com
MAPICS Inc.	mapics.xa@mapics.com
Manugistics Inc.	www.manugistics.com
McConnell Chase Software Works	jkmcsw@concentric.net
Numetrix	shane.hellsten@numetrix.com
Pacific Forecasting Systems Inc.	tdownmasi@aol.com
Palisade Corporation	sales@palisade.com
Prescient Systems Inc.	sales@prescentsystems.com
Roadmap Technologies Inc.	info@roadmap_tech.com
SAS Institute Inc.	software@sas.com
Smart Software Inc.	info@smartcorp.com
SynQuest Inc.	mstephens@synquest.com
Think Systems Corp.	sbeal@thinksys.com
User Solutions Inc.	sales@usersol.com
I2 Technologies inc.	sangeeta_bajaj@i2.com