

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Administração
Especialização em Gestão Empresarial

MICHELE ELISA HAACK

**FORMAÇÃO DE ORÇAMENTO EMPRESARIAL ATRAVÉS DO MÉTODO DE
DECOMPOSIÇÃO CLÁSSICA PARA A EMPRESA FERRAMENTAS GERAIS**

Porto Alegre, 2009

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Administração
Especialização em Gestão Empresarial

**FORMAÇÃO DE ORÇAMENTO EMPRESARIAL ATRAVÉS DO MÉTODO DE
DECOMPOSIÇÃO CLÁSSICA PARA A EMPRESA FERRAMENTAS GERAIS**

MICHELE ELISA HAACK

Trabalho de conclusão do curso de Especialização apresentado no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Gestão Empresarial

**Orientadora: Prof^a Dra. Denise Lindstrom
Bandeira**

Porto Alegre, 2009

RESUMO

O presente estudo propõe um modelo de orçamento empresarial a longo prazo para a empresa Ferramentas Gerais S.A. O modelo foi desenvolvido a partir do uso da decomposição clássica, reconhecida técnica estatística para a formação de previsões quantitativas de vendas. Avaliou-se a aderência da previsão com o realizado num pequeno período de tempo. A composição deste trabalho deu-se a partir da coleta de dados históricos, formando a série temporal, que permitiu, através do cálculo da média móvel e das componentes de sazonalidade, cíclica e de tendência, recompor os números em projeções para os próximos dois anos. A base de dados consiste ao período de janeiro de 2003 a agosto de 2009, sendo que a aferição dos resultados foi realizada nos dois meses seguintes: setembro e outubro de 2009. O modelo desenvolvido mostrou-se confiável, podendo ser usado para futuras previsões.

Palavras-chave: modelo de orçamento, decomposição clássica, previsão de vendas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS DO TRABALHO	3
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL.....	3
2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS	3
3. HISTÓRICO DA EMPRESA.....	4
3.1 SUPERMERCADO DA INDÚSTRIA	4
3.2 CRONOLOGIA	10
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
4.1 OBJETIVO DO PROCESSO DE PREVISÃO DE VENDAS.....	12
4.1.1 Relação com Departamento de Marketing e Vendas	12
4.1.2 Relação com Departamento de Logística	13
4.1.3 Relação com Departamento de Produção	14
4.1.4 Relação com Departamento de Compras ou Suprimentos	14
4.1.5 Relação com Departamento de Finanças	15
4.2 O PROCESSO DE PREVISÃO DE VENDAS	15
4.3 TÉCNICAS DE PREVISÃO	16
4.3.1 Sistemas de Suporte à Decisão	17
4.3.2 Gerenciamento das Previsões	17
4.4 ESCOLHENDO O PROCESSO ADEQUADO DE PREVISÃO	18
4.5 ELABORANDO A PREVISÃO DE VENDAS	18
4.6 COMPONENTES DE UMA SÉRIE TEMPORAL.....	20
4.6.1 Componente de Tendência	21
4.6.2 Componente Cíclica	22
4.6.3 Componente Sazonal.....	23
4.6.4 Componente Irregular ou Residual	24
4.7 MÉDIAS MÓVEIS	24
4.7.1 Modelos <i>Naive</i>	25
4.7.2 Métodos de Médias	25

4.7.2.1 Médias Simples	25
4.7.2.2 Médias Móveis	27
5. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS	30
5.1 METODOLOGIA DE TRABALHO	30
5.1.1 Desenvolvendo uma Previsão Probabilística	30
5.2 EXECUÇÃO DO MODELO.....	31
5.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	38
6. CONCLUSÃO	41
6.1 SÍNTESE DAS CONTRIBUIÇÕES	41
6.2 RECOMENDAÇÕES.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Unidade de Porto Alegre, RS e Sede Corporativa	8
Figura 2 – Unidade de Joinville, SC	8
Figura 3 – Unidade de Curitiba, PR.....	9
Figura 4 – Unidade de Itu, SP	9
Figura 5 – Unidade de Contagem, MG.....	9
Figura 6 – Unidade de Salvador, BA	10
Figura 7 – Unidade de São Paulo, SP.....	10
Figura 8 – Componentes do Processo de Previsão de Vendas	16
Figura 9 – Exemplos de tendências de séries temporais	21
Figura 10 – Cálculo de média móvel $n= 12$ da série histórica do período de janeiro de 2003 a agosto de 2009, com linha de tendência e resultado do R^2	38
Figura 11 – Cálculo de média móvel $n =6$ da série histórica do período de janeiro de 2003 a agosto de 2009.....	38
Figura 12 – Índices Sazonais normalizados da série histórica	39
Figura 13 – Representação da Componente Cíclica.....	40
Figura 14 – MAPE da previsão comparando previsto e realizado entre setembro e outubro de 2009	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados gerais da Ferramentas Gerais em 200811

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Vendas de Serras da Acme Tool Company (1988-1994)	26
Tabela 2 – Média móvel e índice sazonal a partir da série histórica de vendas no período de janeiro de 2003 a agosto de 2009	32
Tabela 3 – Índices sazonais normalizados.....	34
Tabela 4 – Cálculo de coeficiente angular e linear.....	35
Tabela 5 – Recomposição dos dados (previsão)	37

1. INTRODUÇÃO

Atualmente as organizações governamentais e as empresas têm dado mais ênfase na melhoria dos processos de decisão. Tendo em vista que vivemos em um ambiente extremamente competitivo, tornou-se um objetivo utilizar-se de ferramentas que otimizem o pouco tempo disponível entre as atividades concorrentes. Este objetivo pode ser atingido, em parte, por meio de uma previsão de vendas mais precisa. Há alguns anos os administradores tomavam suas decisões fortemente baseados nos seus próprios sentimentos e intuições sobre o mercado e a economia. Hoje, não só sentimentos e intuições são determinantes na formação dos orçamentos empresariais.

As pessoas, por si só, estão suscetíveis a vieses e emoções, sendo geralmente otimistas e subestimando a incerteza futura, principalmente no que diz respeito à previsão de vendas. O desenvolvimento de técnicas de previsão cada vez mais sofisticadas, aliado a grande disponibilidade de computadores e novas tecnologias de informação, faz com que cada vez mais as empresas se interessem por novas técnicas. Hoje, é possível que qualquer gerente ou tomador de decisão tenha acesso à implementação de modelos de previsão de vendas em planilhas eletrônicas (p.ex. Microsoft® Office Excel) como subsídio a suas atividades de planejamento e controle, em qualquer nível: estratégico, tático ou operacional. É óbvio que o amplo entendimento das diversas técnicas estatísticas de previsão permite aos tomadores de decisão utilizar efetivamente os valores previstos para incorporação de sua sensibilidade e conhecimento do mercado como, por exemplo, acompanhamento da concorrência, promoções, lançamento de novos produtos, aquisições, disponibilidade de produtos, etc.

Segundo Makridakis *et al.* (1983), a projeção é uma importante ferramenta de apoio para a eficácia e eficiência de um planejamento na administração e gestão de uma organização. Com a utilização de técnicas estatísticas aliadas aos conhecimentos e informações do mercado, é possível criar cenários futuros muito mais adequados, realistas e condizentes com o que se espera, proporcionando à empresa um planejamento mais preciso das necessidades futuras de compras, produção, logística, marketing e finanças, otimizando o lucro das empresas, que é seu objetivo fim.

O **problema de pesquisa** deste trabalho é criar um modelo de orçamento de vendas a longo prazo¹ seguro e eficiente para a empresa Ferramentas Gerais S/A utilizando o método de decomposição clássica.

¹ Segundo MAKRIDAKIS *et al.* (1983), as projeções podem ser classificadas em termos de horizonte de tempo em Curto Prazo (1-3 meses), Médio Prazo (3 meses – 2 anos) e Longo Prazo (mais de 2 anos)

2. OBJETIVOS DO TRABALHO

O trabalho visa desenvolver um modelo de previsão de vendas para a empresa Ferramentas Gerais S/A, a fim de implementar um mecanismo de formação de orçamentos gerenciais previstos para o futuro. A proposta é que este modelo possa vir a ser utilizado como método formal para projeções confiáveis a partir de técnicas quantitativas de previsão de vendas.

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

- Desenvolver um modelo de previsão de vendas gerencial no longo prazo para a empresa Ferramentas Gerais S/A utilizando técnicas estatísticas de previsão (método de decomposição clássica) a fim de proporcionar à equipe de gestão uma ferramenta adequada e realista para a tomada de decisão.

2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- Coletar informações de vendas do maior período disponível formando a série histórica da empresa e mantê-la atualizada para futuros cálculos.
- Pesquisar os métodos de previsão de vendas e os componentes da decomposição clássica.
- Escolher do método mais adequado para elaborar o orçamento empresarial proposto.
- Fazer o comparativo entre o previsto e realizado nos meses seguintes e verificar a aderência à técnica estatística e ao contexto mercadológico e da própria empresa.

3. HISTÓRICO DA EMPRESA

3.1 SUPERMERCADO DA INDÚSTRIA

Este histórico é baseado no livro “SLC 60 anos: a história” (Bones, 2005).

Walter Herz tinha 37 anos quando decidiu instalar seu próprio negócio. Era caixeiro-viajante, percorria o Rio Grande do Sul representando fabricantes de ferramentas, queria se estabelecer. Encontrou na Avenida Farrapos, próximo a zona industrial de Porto Alegre, e abriu uma pequena loja para vendas no balcão. Deu sociedade a um colega, Nei Palemira Monteiro, para ajudá-lo a cuidar do negócio, uma vez que não poderia parar de uma vez com suas viagens.

Em pouco tempo transferiu-se para um ponto melhor e maior na Rua Voluntários da Pátria, quase defronte a União de Ferros, tradicional empresa do ramo de ferragens. Empresa já cinquentenária, a União de Ferros ainda era a maior do Rio Grande no seu ramo, mas já estava em decadência.

Da frente da sua pequena loja, Walter Herz, que não estudou além do quinto ano do ensino fundamental aprendeu suas primeiras lições como empresário, observando a movimentação do concorrente. Ele percebia as escapadas dos funcionários ao bar próximo, os gerentes que chegavam atrasados e sentenciava: “a falta de disciplina mata uma empresa”.

Quando a União de Ferros faliu, alguns anos depois, a Walter Herz & Companhia já havia se transformado em Ferramentas Gerais Comércio e Importação Sociedade Anônima e já era a maior do ramo em Porto Alegre. Os anos de crescimento econômico, no chamado “milagre” dos anos 70, o encontraram preparadíssimo para a expansão.

Em 1979, ele já tinha setecentos funcionários, cinquenta vendedores externos, e quando abria vaga para novos vendedores apareciam seiscentos candidatos, porque já corria sua fama de bom empregador.

Exigia disciplina rígida, mas reconhecia, valorizava e recompensava o desempenho dos seus funcionários. Era rigoroso na observação das leis trabalhista e pontualíssimo nos pagamentos.

Aos sessenta anos, Walter Herz havia “construído um pequeno império” e tentou se aposentar, conforme exigia de todos seus funcionários. Da acanhada loja de ferragens, a Ferramentas Gerais se transformara na maior empresa do gênero no país, com uma peculiaridade que fazia ainda mais impressionante a sua trajetória: não atuava no maior mercado do país, que é São Paulo. Na verdade, sua ação não ia além das fronteiras dos três estados do sul: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Austero, exigente com a disciplina, Walter Herz tornou-se um caso lendário no meio empresarial do Rio Grande do Sul, por seu estilo muito particular de relacionar-se com fornecedores, clientes e funcionários. Sempre focado no cliente, numa época em que isso ainda não era prioridade nos manuais de gestão empresarial, era inflexível com regras de bom atendimento, agilidade nas operações, pontualidade nos prazos de entrega, no pagamento e na transparência de suas operações contábeis.

Sem sucessor na administração da empresa (seus dois filhos não se interessavam pelo negócio e fizeram carreira em outras profissões), Herz, nos últimos anos de sua vida, acalentara a idéia de vender a empresa, com ele mesmo conduzindo as negociações.

Depois de muitas hesitações e algumas tentativas frustradas, em 2001 decidiu recorrer ao Unibanco para buscar no mercado um comprador. Ele só tinha uma exigência, pela qual estava disposto a sacrificar até o preço que pretendia pelos ativos: que o comprador fosse manter a política de pessoal, os padrões de atendimento e gestão que ele havia implantado e que fazem da Ferramentas Gerais um caso incomum no universo empresarial brasileiro.

Quando soube que os Logemann da SLC estavam entre os interessados, ele disse: “Eu torço por vocês”. Anos antes, em 1993, chegou a haver uma proposta. Houve uma rápida análise pelo grupo SLC, mas como estavam envolvidos com a fábrica de Colheiteiras SLC, não tiveram interesse.

Em 1999, depois de vender 100% do capital da fábrica de colheitadeiras ao grupo americano John Deere, os executivos da SLC decidiram buscar novos negócios para investir. Foi aí que depararam novamente com a Ferramentas Gerais demonstrando interesse na venda. Na ocasião, quinze candidatos deram lance, inclusive grupos estrangeiros. Numa primeira triagem, foram descartados os especuladores, sobraram uns sete ou oito pretendentes. As propostas restantes foram avaliadas e selecionadas três: J.P. Morgan, Bank of America e SLC. Então Walter Herz deu a palavra final. Em junho de 2001, depois de dez meses de entendimentos, o negócio foi fechado. No dia 2 de julho do mesmo ano, os funcionários receberam o comunicado oficial informando que a partir daquela data, a Ferramentas Gerais tinha novos controladores.

A equipe Diretiva permaneceu igual, tendo apenas a inclusão de Jorge Luiz Logemann como Presidente. Todas as providências tomadas foram para melhorar o que já existia, melhorar o planejamento, melhorar a gestão, melhorar o sistema de informações, dobrar os investimentos em treinamento de pessoal e tirar a empresa da letargia em que se encontrava, desde que Walter Herz decidiu vendê-la. Neste sentido, foi desengavetado um plano de expansão feito em 1997 que previa a entrada no mercado paulista, com uma filial em Itu. Embora já fosse a maior do país no seu ramo, a Ferramentas Gerais ainda não tinha presença em São Paulo, o maior mercado. Foi um dos primeiros investimentos da nova administração.

Um ano depois, a filial foi inaugurada. No ano seguinte, foi incorporada a Metasolda em São Paulo e logo depois foram abertas as filiais de Bahia e Minas Gerais. Em quatro anos o crescimento foi visível. A Ferramentas Gerais tinha 1,3 mil funcionários quando foi vendida. Em 2005, tinha 1,95 mil. Em quatro anos as vendas mais que dobraram.

Atualmente, a Ferramentas Gerais possui mais de 1,5 mil fornecedores, entre eles os maiores fabricantes de ferramentas e marcas consagradas mundialmente com os quais faz transações diárias. De outro lado são mais de 120 mil clientes que geram milhares de transações de compra todos os dias. Entre ambos, uma equipe de quase de 2 mil funcionários movimentando uma estrutura de compra, venda e distribuição.

De um universo de trezentos mil itens, a Ferramentas Gerais mantém em estoque para pronta entrega 120 mil itens. Estes produtos podem ser subdivididos em 23 grupos ou linha de produtos. São elas:

1. Máquinas e Motores
2. Mecânica Geral
3. Corte e Usinagem
4. Ferramentas Elétricas
5. Pneumáticas e Manuais
6. Equipamentos para Pintura
7. Abrasivos e Polimento
8. Equipamentos e consumíveis para solda
9. Instrumentos de Medição
10. Correias e Mangueiras
11. Rolamentos e Mancais
12. Parafusos e Fixações
13. Movimentação de Carga, Tração e Levante
14. Material Elétrico
15. Equipamentos e produtos para Construção Civil
16. Equipamentos para Construção e Segurança
17. Metais Ferrosos e Não-ferrosos
18. Rodas e Rodízios
19. Produtos Químicos Industriais
20. Ferramentas Automotivas
21. Equipamentos para Embalagem
22. Fitas Adesivas Industriais
23. Conexões e Válvulas Industriais

O Guia de Suprimentos Industriais, catálogo de produtos da Ferramentas Gerais, com 2,8 mil páginas e pesando 4,3 quilos é o maior guia de suprimentos da América Latina e um dos mais completos do mundo.

Hoje, a Ferramentas Gerais é líder nacional em suprimentos destinados a Manutenção, Reparo e Operação (MRO) para os mais variados segmentos

industriais e de serviços. Possui quatorze unidades, nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil e mantém quatro centros de distribuição, localizados no Rio Grande do Sul (Viamão), Paraná (Curitiba), São Paulo (Itu) e Minas Gerais (Contagem), algumas ilustradas nas figuras 1 a 7.



Figura 1 – Unidade de Porto Alegre, RS e Sede Corporativa



Figura 2 – Unidade de Joinville, SC



Figura 3 – Unidade de Curitiba, PR



Figura 4 – Unidade de Itu, SP



Figura 5 – Unidade de Contagem, MG



Figura 6 – Unidade de Salvador, BA



Figura 7 – Unidade de São Paulo, SP

3.2 CRONOLOGIA²

1957 – No dia 1º de outubro, a empresa é fundada por Walter Herz, em Porto Alegre (RS)

1965 – A FG assume a Ico Comercial, de Curitiba (PR)

1973 – Incorpora a tradicional Casa do Aço de Joinville (SC)

1979 – Adquire a Ferragem Kircher Hillmann, fundada em 1919, em Porto Alegre

1980 – Inauguração da sede atual da empresa na Rua Voluntários da Pátria,

²

(Ferramentas Gerais, 2009)

nº 3223, em Porto Alegre

2000 – Inaugura o Centro de Distribuição de Viamão, com 35 mil metros quadrados

2001 – O Grupo SLC assume o controle acionário da empresa

2002 – Inaugura unidade em Itu (SP)

2003 – Adquire a empresa Metalsolda, em São José do Rio Preto (SP)

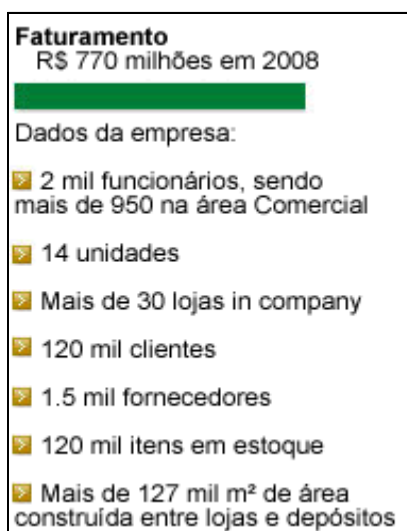
2004 – Inaugura três unidades: Contagem (MG), Salvador (BA) e Caxias do Sul (RS)

2005 – Adquire a Rexel, uma das maiores empresas do país em material elétrico, cabeamento estruturado e automação industrial do Brasil, criando, assim, a Divisão de Material Elétrico

2006 – Inaugura a maior loja de MRO da América Latina, com 5 mil metros quadrados, em São Paulo capital. O local é um verdadeiro shopping de MRO, compreendendo desde parafusos até as complexas máquinas injetoras de plástico.

2007 – Apontada como a 2ª Melhor Empresa do Varejo do Brasil, conforme o Guia Melhores e Maiores da Revista Exame

2007 – Comemora 50 anos de fundação



Fonte: (Ferramentas Gerais 2009)

Quadro 1 - Dados gerais da Ferramentas Gerais em 2008

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 OBJETIVO DO PROCESSO DE PREVISÃO DE VENDAS

Planejar para o futuro é um dos aspectos mais difíceis da administração de qualquer empresa. Sem sombra de dúvidas, o sucesso ao longo prazo de qualquer empresa está baseado na habilidade de seus administradores em projetar o futuro e conseguir desenvolver estratégias para tal. Conhecimento do negócio e do mercado em que a organização está inserida, bom senso, noções de economia e um pouco de intuição podem dar ao dirigente uma idéia do que pode vir a acontecer. Porém, é difícil converter este sentimento em dados quantitativos, como o volume de vendas dos próximos meses ou até anos. O objetivo deste estudo é introduzir diversos métodos que podem ajudar a prever os futuros cenários de uma organização.

Para definir níveis de previsão de vendas, pode-se utilizar conceitos de agregação ou desagregação. Segundo Wallace e Stahl (2003):

A agregação é a combinação de dados de níveis inferiores para famílias e produtos de nível mais alto. Pode ser usada para agregar históricos detalhados ou previsões detalhadas do futuro. A desagregação significa dividir uma previsão em um nível agregado em partes menores para um nível mais baixo.

Diversas áreas na empresa são beneficiadas com as previsões de vendas. Os parágrafos a seguir exemplificam várias situações nas quais as previsões de curto, médio e longo prazos constituem insumos relevantes ao planejamento de recursos em diversos departamentos de uma organização, como por exemplo: marketing, vendas, logística, produção, compras e finanças.

4.1.1 Relação com Departamento de Marketing e Vendas

Os departamentos de marketing e vendas precisam prever o volume consolidado de vendas futuras no longo e médio prazos com o objetivo de elaborar orçamentos de vendas anuais ou trimestrais, os quais são posteriormente comparados com os objetivos de vendas estabelecidos durante o planejamento estratégico ou na reunião dos principais acionistas da empresa. A comparação entre

vendas previstas e objetivos de vendas pode determinar a tomada de várias decisões isoladas ou combinadas por um fabricante de bens e consumo ou distribuidor, como por exemplo:

- Promoções e descontos por quantidade
- Campanhas promocionais ou inclusão de novos itens no portfólio
- Campanhas motivacionais para a equipe de vendas
- Maior investimento em propaganda
- Penetração no mercado seja com a abertura de novos canais ou expansão do negócio

No curto prazo estes mesmos departamentos de marketing e vendas elaboram previsões mensais explodidas por produto e por centros de distribuição, distribuidores, depósitos ou até mesmo canais de distribuição como bares, padarias e supermercados, no caso de fabricantes; e por produtos e depósitos centrais, regiões e filiais, no caso de atacadistas e varejistas. Estas previsões de curto prazo geralmente permitem à empresa avaliar o impacto das promoções e ações da concorrência sobre as vendas de determinados produtos ou linha de produtos, em como estabelecer os parâmetros de uma política de reconhecimento e recompensa para motivar a força de vendas e uniformizá-lo ao longo do mês. Já no caso de varejistas, as previsões de vendas de curto prazo ajudam, por exemplo, na programação de espaço nas gôndolas, de modo que aos produtos com maior previsão de vendas sejam destinados maior espaço e maior visibilidade nas prateleiras ou como oferta dos vendedores aos seus clientes.

4.1.2 Relação com Departamento de Logística

O departamento de logística constitui um dos principais usuários das previsões de vendas determinadas por marketing e vendas. As previsões de longo prazo quando agregadas por regiões ou zonas de vendas permitem que se determine, via programação linear, a correta localização de instalação de fábricas ou centros de distribuições. Este processo garante a redução dos custos totais de

distribuição através da correta alocação dos estoques próximos aos locais conforme as vendas previstas por região.

As previsões desagregadas (ou explodidas) mensal e semanalmente, servem de base para a programação de várias atividades do processo logístico em fabricantes e atacadistas, como por exemplo:

- Contratação de transportadores terceirizados com base no planejamento das necessidades de distribuição
- Programação semanal de retirada de produtos cliente a cliente
- Consolidação de cargas e o roteamento de veículos
- Determinação dos níveis de estoque de cada fábrica ou centro de distribuição
- Transferência de produtos entre armazéns, etc.

4.1.3 Relação com Departamento de Produção

O departamento de produção, no caso de fabricantes, necessita de previsões de vendas agregadas a longo prazo para verificar uma eventual necessidade de aumento de capacidade produtiva e a consequente definição de política de capacidade fabril mais adequada.

Além disso, as previsões de médio e curto prazo desagregadas por produto determinam o sequenciamento e a programação de produção, bem como ajudam a determinar os níveis de estoque (do ciclo e de segurança) de matérias-primas e outros insumos.

4.1.4 Relação com Departamento de Compras ou Suprimentos

O departamento de compras e suprimentos necessita de previsões de curto e médio prazo desagregadas por produtos para, por exemplo, a programação da

aquisição de insumos, como matérias-primas, ou a contratação de prestadores de serviços logísticos para transporte.

Através das previsões de longo prazo agregadas por tipo de produto ou regiões de vendas, permite ao departamento de compras desenvolver políticas e programas para gerenciamento da base de fornecedores, determinando a viabilidade, isto é, se há escala suficiente para serem desenvolvidos programas de parcerias ou para a verticalização de algumas atividades de produção ou distribuição.

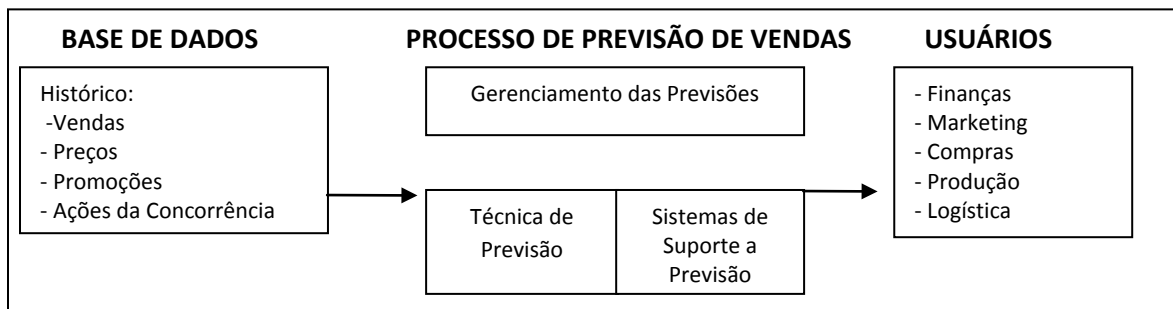
4.1.5 Relação com Departamento de Finanças

Para finalizar, o departamento de finanças necessita de previsões de longo prazo, geralmente expressas em Reais (R\$), para controlar a evolução do volume total de capital em estoques, bem como estabelecer o retorno sobre o investimento em ativos como máquinas, prédios, veículos e recursos humanos. Quanto às previsões trimestrais de médio prazo, consolidadas em R\$, permitem planejar o fluxo de caixa, possibilitando a programação de aplicação de excedentes financeiros ou a busca de recursos externos para financiar a operação.

4.2 O PROCESSO DE PREVISÃO DE VENDAS

Conforme foi possível observar na seção anterior, o planejamento e a integração de diversas atividades entre departamentos de uma empresa e da cadeia de suprimentos dependem fortemente de boas previsões de vendas. Embora o processo de previsão de vendas seja suscetível a erros, muitas empresas utilizam processos integrados de previsão de vendas.

Conforme Wanke (2005a), a execução de previsões de vendas eficazes necessita de um procedimento que integre três componentes principais: as técnicas de previsão, os sistemas de suporte à decisão e o gerenciamento das previsões, conforme ilustrado na figura 8:



Fonte: Wanke (2005a).

Figura 8 – Componentes do Processo de Previsão de Vendas

4.3 TÉCNICAS DE PREVISÃO

Em geral, uma técnica de previsão consiste no cálculo matemático ou estatístico empregado para converter dados históricos e parâmetros em volumes futuros. As técnicas de previsão, segundo Wanke (2005a), geralmente dividem-se em dois tipos:

- **Técnicas Qualitativas:** estas técnicas dependem exclusivamente do conhecimento e *expertise* de quem fará a previsão, sendo geralmente mais caras e trabalhosas que os métodos quantitativos de previsão. Utilizam-se quando não há series históricas disponíveis e/ou o julgamento é necessário, sendo desenvolvidas através de pesquisa de opinião, painéis e reuniões de especialistas. As técnicas qualitativas não serão desenvolvidas neste trabalho.
- **Técnicas Quantitativas:** Estas técnicas dividem-se em dois subgrupos principais: séries temporais e modelos causais. As técnicas de séries temporais utilizam dados históricos de vendas como base para determinação de padrões que podem se repetir no futuro. Exemplos de técnicas de séries temporais são: Médias Móveis, o Amortecimento Exponencial e a Decomposição Clássica. Modelos causais buscam relacionar as vendas (variável dependente) com outros fatores como PIB, inflação tempo, população, etc. (variáveis independentes).

Exemplos de modelos causais são as técnicas de regressão linear e regressão não-linear.

4.3.1 Sistemas de Suporte à Decisão

Sobre sistemas de suporte à decisão, Wanke (2005a) considera:

O segundo componente do processo de previsão de vendas são os sistemas de suporte à decisão. Estes sistemas normalmente incluem a possibilidade de manuseio e consolidação da base de dados, análise gráfica de informações, cálculo e transmissão eletrônica das previsões para o pessoal responsável e para outros sistemas de planejamento corporativo, como por exemplo, sistemas MRP, MRPII, DRP e outros sistemas integradores que abrangem os departamentos de compras, produção, vendas, finanças.

Este componente, por facilitar a manipulação e a consolidação dos dados, deve permitir a incorporação de fatores externos, as previsões como o impacto de promoções, greves, mudanças na linha de produtos, condições econômicas, etc.

4.3.2 Gerenciamento das Previsões

O terceiro componente do processo de previsão é a administração das previsões, que normalmente reúne os pontos relativos à empresa, procedimentos, motivações, reconhecimento e recompensa do pessoal responsável pela confecção das previsões e na sua disseminação com as demais áreas/departamentos da empresa.

O aspecto organizacional refere-se aos papéis e responsabilidades específicos de quem faz a previsão de vendas. Questões como, por exemplo, quem é responsável pela previsão, como é medido o erro e avaliado o desempenho, como é feita a integração entre áreas, se existe relação entre reconhecimento e recompensa e a formação de previsões de vendas, etc. Os procedimentos referem-se à compreensão da ferramenta e sua influência no suporte à decisão, se os departamentos de marketing e vendas percebem o impacto da previsão de vendas sobre as funções de logística e produção.

Estes pontos são extremamente importantes quando se trata do projeto do gerenciamento da previsão de vendas. Se isso não for levado em conta o processo não poderá ser controlado nem mesmo aprimorado. Se cada área desenvolver um processo independente de previsão, não existirá integração do processo decisório, muito menos alguém que se responsabilize pelo resultado de tal.

4.4 ESCOLHENDO O PROCESSO ADEQUADO DE PREVISÃO

Segundo Makridakis *et al.* (1983), a escolha do método de previsões depende de vários fatores, como a extensão do período, fatores determinantes do resultado efetivo, o tipo de modelo de dados, entre outros. O método de previsão quantitativo pode ser utilizado quando pré existir três condições:

- Disponibilidade de informações sobre o passado;
- Esta informação possa ser quantificada em forma de dados numéricos;
- Possibilidade de assumir que alguns aspectos relativos ao passado se manterão no futuro.

No presente trabalho, as três condições mencionadas pelos autores são verificadas, fazendo, em uma primeira análise, a viabilização do uso do método quantitativo para projeções do orçamento de vendas em questão. Não se utiliza o método qualitativo neste trabalho, pois entende-se que a exploração de dados quantitativos simples por si só já determinam uma boa base de dados para a tomada de decisão que influenciarão os planos de compras de material, políticas de estoque, metas de vendas, planos de distribuição e planejamento financeiro da empresa objeto deste estudo.

4.5 ELABORANDO A PREVISÃO DE VENDAS

Diante de todos os pontos apresentados, a questão de todo o estudo é: com a ferramenta a ser utilizada poderá fornecer projeções de vendas de forma

responsável, tendo em vista a quantidade de decisões a serem tomadas a partir desta informação?

Entre várias ações, com certeza, deve-se rever os dados de vendas passadas para a empresa em questão. Neste estudo, como ponto de partida, dispõe-se de uma base histórica com o valor de faturamento mensal dos últimos sete anos. Muita informação pode ser obtida a partir de dados históricos. Pode-se identificar o nível geral de vendas e analisar se existe ou não alguma tendência sistemática, como um aumento ou queda de faturamento ao longo do período. Ao se analisar mais detalhadamente, os dados podem mostrar alguma sazonalidade, como, por exemplo, um pico de vendas no primeiro trimestre e uma queda forte no último mês do ano. Para Becker (1989), revisando dados históricos ao longo do tempo pode-se entender melhor o comportamento das vendas passadas, estando então melhor preparados para prever suas vendas futuras.

As vendas passadas mencionadas acima constituem o que se chama de uma série temporal. Objetivamente: “Uma série temporal é o conjunto de valores de uma grandeza gerada sequencialmente no tempo”.

Para exemplificar: um analista, diante da situação de prever venda de sorvetes no Rio de Janeiro para o último trimestre do ano seguinte, teria disponível dados trimestrais de cinco anos. Uma rápida análise primeiramente indicaria a razão de não se considerar os dados como providos de uma mesma situação. Observa-se um crescimento de vendas ao longo do período, devido talvez ao crescimento da renda per capita e uma melhora do padrão de vida da população, aliado ao aumento da temperatura em anos com o fenômeno climático chamado “*El Niño*”. Reconhecendo esta tendência, a maioria das previsões poderia, em princípio, prever maiores vendas em 2010 do que em 2005. Porém, diante dos dados, o analista percebe que há um padrão periódico de vendas maiores no último e no primeiro semestre dos anos analisados. A ocorrência de um padrão sazonal como este, tradicionalmente ligado ao clima ou costumes, forma ainda uma segunda base para distinguir os dados.

O mesmo analista, olhando mais detalhadamente a série, revelou a existência de flutuações semelhantes a ondas em torno das tendências que têm duração maior que um ano, mas que não têm a exata periodicidade que caracteriza o padrão

sazonal. A identificação das épocas em que ocorrem os picos e depressões destas ondas revela seu relacionamento com a flutuação geral da atividade econômica. Este padrão cíclico é ainda a terceira base para distinguir os fatores que afetam as vendas descritas.

Após considerarmos a tendência, os fatores sazonais e cíclicos, existem ainda flutuações residuais. Se pudermos considerar corretamente a tendência e os fatores cíclicos, o analista pode considerar estes resíduos como provindos de situações indistinguíveis e, assim, poderão proporcionar uma base para criar uma previsão probabilística. Esta visão de uma série temporal sugere um modelo probabilístico, neste caso uma **decomposição clássica**, conforme escrito por Vatter (2001) da seguinte forma:

$R = T \times S \times C \times U$, onde:

R = Valor real da variável em questão

T = Nível de Tendência da Série

S = Efeito dos fatores sazonais

C = Efeito relativo dos fatores cíclicos

U = Efeito dos fatores não explicados que se considera provindo de situações não distinguíveis

No exemplo descrito anteriormente, uma série temporal de valores passados poderá ser decomposta nestes componentes. Os componentes então serão extrapolados no futuro para formar uma base pela recombinação dos dados, gerando uma previsão probabilística.

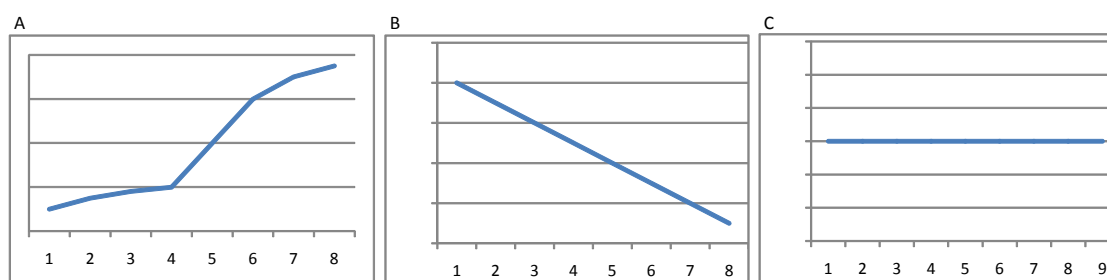
4.6 COMPONENTES DE UMA SÉRIE TEMPORAL

Segundo Becker (1989), para estudar o comportamento dos dados de uma série temporal é conveniente pensar que a série temporal é constituída por diversos componentes. A hipótese usual é a separação em quatro componentes: a tendência,

o ciclo, a sazonalidade e irregular (residuais). A seguir será explorado mais detalhadamente cada componente.

4.6.1 Componente de Tendência

As análises de uma série temporal podem utilizar hora, dia, semana, mês, ano ou qualquer intervalo regular de tempo. Enquanto os dados de série normalmente demonstram flutuações aleatórias, a série também pode apresentar mudanças ou movimentos “para cima” ou “para baixo” ao longo do tempo. Esta mudança gradual da série, normalmente associada a fatores a longo prazo (população, economia, preferência de consumo, clima, tecnologia, etc.) é chamada de série temporal. Para Becker (1989), a componente de tendência de uma série temporal representa movimentos graduais ascendentes ou descendentes ao longo do tempo.



Fonte: Becker (1999).

Figura 9 – Exemplos de tendências de séries temporais

Na figura 9, no gráfico A, percebe-se uma tendência não linear. A curva demonstra uma série temporal que apresenta um breve crescimento inicial, seguido de um período de rápido crescimento e de leve crescimento de vendas, podendo ser utilizado como uma aproximação de venda de um produto desde seu lançamento até saturação do mercado. O gráfico B demonstra uma tendência linear decrescente, que serve para indicar um declínio constante ao longo do tempo. Já o gráfico C representa uma linha horizontal, ou seja, uma ausência de tendência.

Para determinarmos a curva de tendência, recomenda-se:

- Uso de tendência linear

- Calcular a regressão linear simples da série de médias móveis com o tempo.

A regressão linear simples consiste em encontrar a linha reta que melhor se ajusta a uma nuvem de pontos ou massa de dados. Seu cálculo é feito através da seguinte fórmula:

$$Y = a + b X$$

Isso significa dizer que os valores de a e b minimizam a média dos erros (Real – Previsto) ao quadrado (MSQ).

A função, que serve como ponto de partida, é a equação da reta, onde:

Y = variável dependente (vendas, por exemplo)

X = variável independente (tempo)

a = coeficiente linear (valor de Y quando X = 0)

b = coeficiente angular $(Y_2 - Y_1) / (X_2 - X_1)$

Para medir o poder de explicação da regressão deve-se encontrar o Coeficiente R^2 , através do cálculo:

$$R^2 = \frac{\text{Variação nas Vendas Explicada pela Reta}}{\text{Variação Total das Vendas em Relação à média}}$$

Variação Total das Vendas em Relação à média

Onde a variação entre 0 e 1 significa:

$R^2 = 0$, nenhum poder de explicação ($b = 0$)

$R^2 = 1$, pontos alinhados sobre a reta

4.6.2 Componente Cíclica

Considerando que uma série temporal pode exibir mudanças graduais ao longo de período, não se pode dizer que todos os valores futuros da série ficarão exatamente em cima da linha de tendência. É verdade que as séries temporais

muitas vezes apresentam sequências alternadas (pontos abaixo ou acima da linha de tendência). Qualquer comportamento regular de sequências de pontos acima e abaixo da linha de tendência é atribuído à componente cíclica. Sendo assim, pode-se considerar que a componente cíclica de uma série temporal representa variações regulares de longo prazo acima e abaixo da linha de tendência. É comum acreditar que os componentes das séries temporais representam movimentos plurianuais da economia, por exemplo, períodos de alta inflação seguidos de períodos de baixa inflação podem levar as séries temporais a alternarem indicadores abaixo e acima de uma tendência geral de crescimento.

Para determinar a série de movimento cíclico deve-se seguir as seguintes etapas:

- Dividir a série de médias móveis pela série de tendência ($\text{Ciclo} = \text{Média móvel} / \text{Tendência}$)
- Os valores de ciclo devem variar em torno de 1, com dispersão máxima de 20%, ou seja, entre 0,8 e 1,2

4.6.3 Componente Sazonal

Já que as componentes de tendência e cíclica de uma série temporal são identificadas observando-se movimentos de vários anos nos dados históricos, muitas séries temporais apresentam ainda um comportamento regular de variabilidade dentro de períodos anuais. Por exemplo, uma fábrica de sorvetes deve esperar poucas vendas nos períodos de outono e inverno na região sul do Brasil, com picos de vendas na primavera e no verão. Já produtores de vinho devem esperar o oposto em suas vendas. Utiliza-se também como exemplo o tráfego diário de automóveis nas rodovias, com horários de pico no início da manhã e no fim de tarde.

A componente das séries temporais que representa uma variabilidade nos dados devido a influências das estações do ano ou de horário é chamada de componente sazonal, ou seja, a componente sazonal de uma série temporal

representa oscilações regulares a curto prazo (meses, semanas, dias, horas) acima e abaixo da tendência.

Para determinar a componente sazonal, segue-se os seguintes passos:

- Calcular a média móvel do período desejado (12 meses, 6 meses, 24 meses)
- Dividir a série de dados pela série móvel

Resultado = série de fatores sazonais

Os índices sazonais são a média dos fatores sazonais de cada mês

4.6.4 Componente Irregular ou Residual

A componente irregular das séries temporais é o fator residual que representa desvios entre os valores efetivamente observados da série e o que se esperaria se as componentes de tendência, cíclica e sazonal, explicassem completamente a série temporal. O que causa a componente residual são fatores de curto prazo não previstos e não repetitivos (aleatórios), que afetam as séries temporais. Desta forma ela não é previsível. Em resumo:

- Intervalo de Previsão = Dispersão de erro aleatório

Serve para analisar resíduos do modelo de previsão, onde:

- Resíduo = Real/Previsto (o resultado deve ser ~ 1)
- Após esta etapa, calcula-se o desvio padrão

4.7 MÉDIAS MÓVEIS³

Neste momento, são descritos dois tipos de técnicas de previsão: *naive*^{*} e médias. Métodos *naive* são usados para desenvolver modelos simples que supõem

³ Retirado do Capítulo 5 de Hanke; Reitsch (1992).
* Nota de Tradução: do inglês, ingênuo, simplório.

que os períodos recentes são os melhores prognósticos para o futuro. *Métodos de médias* são desenvolvidos com base numa média ponderada de observações.

4.7.1 Modelos *Naive*

As técnicas *naive* mais simples supõem que os períodos mais recentes são o melhor prognóstico para o futuro. O modelo mais simples é:

$$Y_{t+1} = Y_t$$

Onde Y_{t+1} é a previsão feita no período t para o período $t+1$

4.7.2 Métodos de Médias

Normalmente os analistas enfrentam situações onde a previsão para um estoque contendo centenas ou milhares de itens precisa ser atualizada periodicamente. Na maioria das vezes, não é possível desenvolver técnicas sofisticadas de previsão para cada item. Desta forma, algumas técnicas de previsão de curto prazo, rápidas e baratas, são necessárias para resolver esse problema.

É possível que um analista que enfrente esta situação utilize técnicas de amortecimento ou de médias. Esses tipos de técnicas utilizam uma forma de média ponderada das observações passadas para amortecer as flutuações de curto prazo. A hipótese implícita nessas técnicas é que as flutuações dos valores passados representam pontos aleatórios em torno da trajetória de alguma curva suave. Uma vez identificada, esta curva pode ser projetada para no futuro gerar uma previsão.

4.7.2.1 Médias Simples

Dados históricos podem ser amortecidos de várias maneiras, com o objetivo de, utilizando dados passados, projetar um modelo de previsão para períodos futuros. Nesta seção, o método de média simples é considerado. Como no caso dos métodos *naive*, decide-se em usar os t primeiros pontos de dados como parte de inicialização e o resto como parte de teste. Em seguida, a equação a seguir é usada

para obter a média da parte de inicialização dos dados para prever o próximo período:

$$\hat{Y}_{t+1} = \sum_{i=1}^n Y_i/n$$

Para finalizar, os erros de previsão são calculados, sendo uma tomada de decisão com relação à adequação da técnica de previsão.

Para os autores Hanke e Reitsch (1992), uma média simples é obtida calculando-se a média de todos os valores relevantes, usando-se em seguida essa média para prever o(s) próximo(s) período(s).

Exemplo 1: O método de médias simples é demonstrado usando-se as vendas trimestrais de serras da Acme Tool Company apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Vendas de Serras da Acme Tool Company (1988-1994)

Ano	Trimestre	<i>t</i>	Vendas
1988	1	1	500
	2	2	350
	3	3	250
	4	4	400
1989	1	5	450
	2	6	350
	3	7	200
	4	8	300
1990	1	9	350
	2	10	200
	3	11	150
	4	12	400
1991	1	13	550
	2	14	350
	3	15	250
	4	16	550
1992	1	17	550
	2	18	400
	3	19	350
	4	20	600
1993	1	21	750
	2	22	500
	3	23	400

Ano	Trimestre	t	Vendas
	4	24	650
1994	1	25	850
	2	26	600
	3	27	450
	4	28	700

Utilizando a fórmula de média simples, a previsão para o primeiro trimestre de 1994 é:

$$Y_{25} = 9,800/24$$

$$Y_{25} = 408,33$$

O erro de previsão é:

$$e_{25} = Y_{25} - \hat{Y}_{25}$$

$$e_{25} = 850 - 408,33$$

$$e_{25} = 441,67$$

A previsão para o segundo trimestre de 1994 inclui mais um ponto de dado, adicionado a parte de inicialização histórica (850). A previsão é:

$$Y_{25+1} = 10,650/25$$

$$Y_{26} = 426$$

O método simples não parece apropriado para esses dados. Esse método deve ser usado quando os dados são estáveis: não apresentam tendência, sazonalidade ou quaisquer outros padrões sistemáticos.

4.7.2.2 Médias Móveis

O método de médias móveis usa a média de todos os dados para obter a previsão. E se o analista estiver preocupado com as observações mais recentes? Um número constante de pontos de dados pode ser especificado no início para ser

calculada uma média das observações mais recentes. O termo *média móvel* é usado para descrever essa abordagem. À medida que uma nova observação torna-se disponível, uma nova média pode ser calculada, retirando o valor mais antigo e incluindo o novo. Essa média móvel é então usada para prever o próximo período. A equação abaixo mostra o modelo de média móvel simples:

$$M_t = \hat{Y}_{t+1} = (Y_t + Y_{t+1} + Y_{t+2} + Y_{t+3} + Y_{t+4} + \dots + Y_{t-n+1}) / n$$

Onde

M_t = média móvel no período t

\hat{Y}_{t+1} = valor previsto para o próximo período

Y_t = valor do período t

n = número de períodos da média móvel

A média móvel do período t corresponde à média aritmética das n observações mais recentes.

Pode-se verificar que são atribuídos pesos iguais para cada observação. À medida que se torna disponível, cada novo ponto de dado é incluído na média, e o ponto de dado mais antigo é descartado. A taxa de resposta a mudanças no padrão implícito aos dados depende do número de períodos, n , incluído na média móvel.

Pode-se observar que a técnica de média móvel trabalha somente com os mais recentes n períodos dos dados conhecidos; o número de pontos de dados em cada média não muda com o passar do tempo. O modelo de média móvel funciona melhor com dados estacionários. Ele não lida muito bem com tendência ou sazonalidade, apesar dele ser melhor que o método de média simples.

O analista deve escolher o número de períodos n de uma média móvel. Uma média móvel de ordem 1 tomaria a última observação, Y_t , e a utilizaria para prever o próximo período. Para dados trimestrais, por exemplo, uma média móvel de quatro trimestres gera uma média de quatro trimestres, e para dados mensais,

uma média de doze meses elimina os efeitos sazonais. Médias móveis são frequentemente usadas com dados mensais ou trimestrais para auxiliar na decomposição de uma série temporal. Quanto maior a ordem da média móvel, maior o efeito amortecedor, sendo pouco absorvidas as flutuações nas séries de dados.

Para os autores Hanke e Reitsh (1992), “uma média móvel é obtida calculando-se a média de um conjunto específico de valores e utilizando-a, em seguida, para prever o próximo período”.

O analista deve usar seu julgamento para determinar em quantas semanas, meses ou trimestres deve se basear a média móvel. Quanto menor o número, mais peso é dado aos períodos recentes. Contrariamente, quanto maior o número, menos peso é dado aos períodos mais recentes. Um número pequeno põe muito peso na história recente, permitindo que as previsões alcancem mais rapidamente o nível atual. Um número grande é desejável quando há flutuações de caráter mais amplo e esporádico nas séries.

5. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

NOTA: Capítulo 5 excluído por conter dados confidenciais da empresa analisada.

6. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi desenvolvido e verificado um modelo para formação de orçamento gerencial no longo prazo através do método de decomposição clássica para a empresa Ferramentas Gerais. Para tanto, foram feitas coleta de dados para a formação da série histórica, estudo dos métodos de previsão de vendas, bem como dos componentes que envolvem a decomposição clássica. Levando-se em conta a análise do previsto versus realizado, o orçamento gerado mostrou-se confiável, tendo em vista o percentual baixo do erro de previsão (15%) comparando-se com o erro médio anual do varejo de 35,09%, segundo Wanke (2005b).

Entre outras questões analisadas, chamou atenção a representativa queda de vendas no último ano, fato este de grande relevância, explicado em parte pela crise econômica mundial do período, mas que também denota preocupação para a alta direção na investigação das causas geradoras. Este fato acabou gerando projeções futuras menores das quais se desejaria ter, tendo em vista a liderança e a respeitabilidade que a empresa detém no mercado de MRO.

Com base neste estudo, pode-se afirmar que a utilização de técnicas estatísticas para a formação de orçamentos gerenciais é uma ferramenta útil e confiável e que, aliada à utilização da planilha eletrônica Microsoft® Office Excel e ao acesso aos dados históricos, qualquer organização pode gerar suas previsões com maior confiança e assertividade. O benefício será um planejamento financeiro, comercial, produtivo e logístico muito mais eficaz, o que conseqüentemente gerará maiores resultados a toda organização que as utilizem.

6.1 SÍNTESE DAS CONTRIBUIÇÕES

- Projeções mais técnicas e menos suscetíveis a sentimentos, comprovadas cientificamente através do cálculo dos erros de previsão.
- Melhor planejamento do fluxo de caixa e de recursos financeiros através da verificação da disponibilidade financeira da empresa ou da necessidade de captação no mercado.

- Melhor planejamento dos sistemas logísticos e de distribuição, avaliando a adequação das necessidades de compra, armazenagem e transporte.
- Planejamento dos investimentos em marketing, tais como campanhas de vendas, promoções e propaganda
- Dimensionamento da força de vendas, através da análise da cobertura e penetração do mercado frente ao atingimento das metas de vendas propostas, decorrentes do orçamento empresarial proposto.

6.2 RECOMENDAÇÕES

Aliar técnicas quantitativas de previsão de vendas às técnicas qualitativas, que preveem melhor detalhamento do mercado e potenciais de crescimento ou retração, tornando a ferramenta ainda mais assertiva.

Em face do bom resultado do modelo proposto, recomenda-se a adoção deste como método oficial para futuras projeções da empresa em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKER, J. L. **Técnicas de previsão**. Porto Alegre: PPGA/UFRGS, 1989 (Notas de aula).

BONES, Elmar. **SLC 60 anos: história**. Porto Alegre: L & PM, 2005.

Ferramentas Gerais S.A. Disponível em <<http://www.ferramentasgerais.com.br>>. Acesso em: 15 out. 2009

HANKE, J; REITSCH, C; **Business forecasting**. Prentice Hall, 1992.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S.C.; McGEE, V.E. **Forecasting: methods and applications**. 2.ed.(s.c): John Wiley & Sons, 1983.

VATTER, P.A. **Desenvolvimento de previsões com o auxílio da decomposição de séries temporais**. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2001 (Material de apoio do curso técnicas quantitativas de previsão de vendas, traduzido de VATTER, P.A. *et l.* Cronin Dairy Company. In:_____. Quantitative methods in management: Text and Cases. Homewood, R. Irvin, 1978, cap. 8).

WALLACE, Thomas; STHAL, Robert. **Previsão de vendas: uma nova abordagem**. São Paulo: IMAN, 2003.

WANKE, Peter. **Introdução ao processo de previsão de vendas**. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2005a (Material de apoio do curso técnicas quantitativas de previsão de vendas).

_____. **Planejamento da cadeia de suprimentos**. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2005b (Material de apoio do curso técnicas quantitativas de previsão de vendas).