

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ALMIR MANTOVANI**

**PROCEDIMENTOS E MODELOS PARA PREVISÃO DE VENDAS E  
DETERMINAÇÃO DE QUOTAS NA INDÚSTRIA CALÇADISTA:  
proposta e estudo de caso**

**SÃO CARLOS  
2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ALMIR MANTOVANI**

**PROCEDIMENTOS E MODELOS PARA PREVISÃO DE VENDAS E  
DETERMINAÇÃO DE QUOTAS NA INDÚSTRIA CALÇADISTA:  
proposta e estudo de caso**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção, área de concentração Planejamento e Controle de Sistemas Produtivos.

**Orientador:** Prof. Dr. Flavio Cesar Faria Fernandes

**Co-orientador:** Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto

**SÃO CARLOS  
2011**

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

M293p

Mantovani, Almir.

Procedimentos e modelos para previsão de vendas e determinação de quotas na indústria calçadista : proposta e estudo de caso / Almir Mantovani. -- São Carlos : UFSCar, 2011.

241 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2011.

1. Engenharia de produção. 2. Quotas de vendas. 3. Previsão de vendas. 4. Indústria do calçado. 5. Modelos estatísticos. I. Título.

CDD: 658.5 (20<sup>a</sup>)




PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
Rod. Washington Luís, Km. 235 - CEP: 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil  
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 3351-8238 (ramal: 232)  
Email : ppgep@dep.ufscar.br

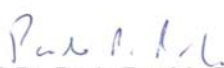
### FOLHA DE APROVAÇÃO

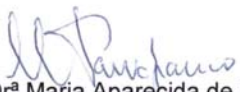
Aluno(a): Almir Mantovani

TESE DE DOUTORADO DEFENDIDA E APROVADA EM 18/02/2011 PELA  
COMISSÃO JULGADORA:

  
Prof. Dr. Flávio César Faria Fernandes  
Orientador(a) PPGEP/UFSCar


  
Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto  
UNIP

  
Prof. Dr. Paulo Rogério Politano  
DC/PPGEP/UFSCar

  
Profª Drª Maria Aparecida de Paiva Franco  
DEs/UFSCar

  
Prof. Dr. João Vitor Moccellin  
EESC/USP

  
Prof. Dr. Sílvio Roberto Ignácio Pires  
FGN/UNIMEP

  
Prof. Dr. Roberto Antonio Martins  
Coordenador do PPGEP

Aos meus pais, por terem me preparado para a vida, com carinho e disciplina.

**O autor agradece:**

a Deus, pelo privilégio da vida;

ao Prof. Dr. Flavio Cesar Faria Fernandes, pela dedicação, paciência e profunda sensibilidade intelectual com que acompanhou os entraves da elaboração deste trabalho. Seu respeito e ensinamentos a cada etapa do processo de elaboração, desta tese, foram grandes estímulos ao meu esforço;

ao Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto, que através de sua mediação e orientação, quando do compartilhamento das ideias, contribuiu para uma melhor finalização deste trabalho;

ao amigo Guilherme Barreto Fernandes, pelas sugestões sempre pertinentes e valiosas, quando do compartilhamento das ideias e análises dos dados;

à Prof<sup>a</sup>. Doroti Daisy Mantovani, minha irmã, pelas sugestões sempre pertinentes, pelo constante apoio, disponibilidade e compreensão – estímulos preciosos que me animaram e me confortaram, no decorrer deste trabalho;

aos Professores do Departamento de Engenharia de Produção da UFSCAR e companheiros de curso que, gentilmente, comigo compartilharam seu saber, pela amizade e incentivo na construção deste trabalho;

ao Uni-FACEF *Centro Universitário de Franca*, que tornou viável este trabalho;

aos gerentes das empresas de calçados os quais gentilmente me receberam, disponibilizando valiosas informações e compartilhando suas vivências de trabalho, o que possibilitou a realização desta tese.

*Como navegar nestes tempos?*

*A resposta é: juntos. Precisamos uns dos outros, neste momento, de um modo diferente. Não podemos nos esconder atrás das nossas limitações nem nos apegar à crença de que podemos sobreviver sozinhos.*

*Precisamos uns dos outros para nos perdoar quando fracassamos, para compartilhar sonhos, para nos dar esperança quando a tivermos perdido.*

Margareth Wheatley

MANTOVANI, Almir. *Procedimentos e modelos para previsão de vendas e determinação de quotas na indústria calçadista*: proposta e estudo de caso. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, 2011, 241 p.

## RESUMO

As frequentes mudanças no comportamento do consumidor e as características de complexidade e competição que envolvem o mercado demandam inovações constantes nos produtos, tecnologias, estratégias de gestão e sistemas de gestão, entre eles, os sistemas que fazem a integração entre a empresa e seus clientes ou fornecedores, bem como os sistemas que integram ou coordenam processos da empresa. Neste cenário, a compreensão e administração dos vendedores e/ou representantes de vendas da empresa revelam-se um fator essencial para a empresa manter-se competitiva no mercado. Sob esta ótica, o processo de determinação e alocação de quotas de vendas aparece como parte integrante e importante do processo de gestão de vendas, o que permite, entre outras coisas, a avaliação do desempenho do vendedor em direção aos objetivos traçados pela empresa. A proposta desta tese foi estabelecer um conjunto de procedimentos para prever, de forma adequada, as vendas na indústria de calçados e, a partir daí, construir um modelo para determinar quotas de vendas o qual atenda as especificidades do setor e integre duas importantes funções da empresa: Vendas e Produção. Para subsidiar a elaboração da proposta foram feitas entrevistas semi-estruturadas com profissionais de vendas e planejamento e controle da produção. A avaliação da proposta deu-se por meio de um estudo de caso em uma empresa de calçados da cidade de Franca (S.P). Concluiu-se que a gestão de demanda na indústria calçadista está atrelada às quotas que devem limitar (direta ou indiretamente) as vendas em função da capacidade de produção disponível, e os modelos propostos neste estudo atendem bem à situação estudada.

**Palavras-chave:** Quotas de vendas. Previsão de vendas. Indústria calçadista. Modelagem estatística.



## ABSTRACT

Frequent changes in consumer behavior and the characteristics of complexity and competition involving the market demands constant innovation in products, technologies, management strategies and management systems, including the systems that make the integration between the company and its customers or suppliers, as well as systems that integrate or coordinate business processes. In this scenario, understanding and managing of the vendors and/or sales representatives of the company turn out to be an essential factor for the company to remain competitive in the market. In this light, the process of determining and allocating sales quotas appears as integral and important part of the sales management process, which allows, among other things, the evaluation of vendor performance toward the goals set by the company. The purpose of this thesis was to establish a set of procedures to forecast appropriately, sales in the footwear industry and from then on, build a model to determine sales quotas which meets the specific of a sector and integrate two important functions of the company: Sales and Production. Semi-structured interviews with sales professionals, as well as production planning and control were made to subsidize the development of the proposal. The evaluation of the proposal was made by means of a case study in a footwear company in the city of Franca (SP). It was concluded that demand management in the footwear industry, is connected to the quotas they should limit (directly or indirectly) to sales due to the production capacity available and the considered models, in this study, meet the criteria to the studied situation.

**Keywords:** Sales quotas. Sales forecasting. Footwear industry. Statistical modeling.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 Contextualização da questão de pesquisa .....	13
1.2 Objetivo geral .....	13
1.3 Objetivos específicos .....	13
1.4 Proposições .....	14
1.5 Metodologia de pesquisa .....	15
1.6 Relevância do estudo .....	19
1.7 Estrutura do trabalho .....	19
<b>2 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA CALÇADISTA E DA CADEIA PRODUTIVA DE COURO E CALÇADOS</b> .....	22
2.1 A indústria brasileira de couro e calçados .....	23
2.2 A cadeia produtiva de couro e calçados .....	25
2.3 Caracterização do complexo coureiro-calçadista da cidade de Franca .....	29
<b>3 PREVISÃO DE DEMANDA</b> .....	34
3.1 Abordando a gestão de demanda .....	36
3.2 A importância da previsão da demanda para as decisões do PCP .....	38
3.3 Etapas para a implementação do processo de previsão .....	44
3.4 Métodos de previsão .....	51
3.5 Seleção do método de previsão .....	74
3.6 Considerações sobre a forma de gestão e previsão de vendas na indústria de calçados de Franca .....	82
3.6.1 O processo de gestão da demanda na indústria de calçados de Franca .....	82
3.6.2 O processo de previsão de demanda .....	83
<b>4 O ESTABELECIMENTO DE QUOTAS COMO FATOR PROPULSOR DE VENDAS</b> .....	86
4.1 Quotas de vendas .....	87
4.2 O propósito das quotas de vendas .....	89
4.3 Tipos de quotas e os diferentes procedimentos para estabelecê-las .....	97
4.4 Atributos de um bom plano de quotas .....	106
4.5 As quotas de vendas e o gerenciamento da força de vendas .....	107
4.6 Considerações relacionadas com a indústria de calçados .....	109

<b>5 SISTEMA DE PREVISÃO DE VENDAS E DETERMINAÇÃO DE QUOTAS: a proposta</b> .....	112
5.1 O ambiente em que o método é proposto .....	114
5.2 Previsão de vendas .....	115
5.2.1 Método econométrico selecionado .....	116
5.2.2 O modelo de análise de regressão proposto .....	117
5.3 Sistema de determinação de quotas de vendas .....	124
5.3.1 Definição do problema .....	125
5.3.2 Construção do modelo .....	126
5.3.3 Método de solução do modelo.....	128
<b>6 APLICAÇÃO DOS MODELOS PROPOSTOS: estudo de caso</b> .....	136
6.1 Caracterização da empresa objeto do estudo de caso .....	137
6.2 O processo de gestão, previsão e determinação de quotas de vendas na empresa .....	139
6.3 Modelos adaptados para o estudo de caso e estratégia de coleta de dados .....	140
6.3.1 Coleta de dados para as variáveis internas e externas ao ambiente da empresa .....	144
6.4 Dados coletados para as variáveis do estudo de caso .....	145
6.5 Modelagem das vendas da empresa .....	158
6.6 Considerações sobre a aplicação do modelo de previsão de vendas e resultados obtidos na análise dos dados .....	175
6.6.1 Um método para prever as vendas na indústria de calçados por meio de uma abordagem subjetiva .....	180
6.7 Análise dos resultados da simulação do modelo de quotas .....	188
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	194
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	199
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS POR MEIO DE APUD</b> .....	206
<b>BIBLIOGRAFIA LIDA, MAS NÃO CITADA</b> .....	207
<b>SITES CONSULTADOS</b> .....	211
<b>APÊNDICE A:</b> Instrumento de pesquisa – entrevista .....	213
<b>APÊNDICE B:</b> Programa computacional desenvolvido em SAS para realizar a previsão de demanda .....	215

<b>APÊNDICE C:</b> Programa computacional desenvolvido em SAS para realizar simulações para o modelo de quotas proposto .....	218
<b>ANEXO A:</b> Tabelas referentes às informações fornecidas pelo IBGE para as variáveis faixa de idade e renda para algumas Regiões Metropolitanas do Brasil e Unidades da federação .....	222
<b>ANEXO B:</b> Valores do IGP-M (Índice Geral de Preços do Mercado) disponibilizado pela Fundação Getúlio Vargas para o período de janeiro de 2003 a julho de 2009 .....	241

# Capítulo 1

## INTRODUÇÃO

A melhoria dos processos organizacionais constitui-se em preocupação de qualquer empresa que tenha como objetivo central, manter a fidelidade de seus clientes e a conquista de seus produtos em novos mercados.

As frequentes mudanças no comportamento do consumidor e as características de complexidade e competição as quais envolvem o mercado demandam inovações constantes nos produtos, tecnologias, estratégias de gestão e sistemas de gestão, entre eles, os sistemas que fazem a integração entre a empresa e seus clientes ou fornecedores, bem como os sistemas que integram ou coordenam processos da empresa.

Neste cenário, a compreensão e administração da força de vendas (nesta tese, vendedores e/ou representantes de vendas) revelam-se um fator essencial para a empresa manter-se competitiva no mercado, uma vez que é ela o principal elo de ligação entre os consumidores e a empresa. Sob esta ótica, a gestão da demanda tem como objetivo identificar padrões e tendências de consumo, alinhando suprimento e demanda a um processo produtivo eficiente, pois é uma forma de equacionar a produção e/ou a capacidade de produção e/ou suprimento, para melhor responder ao mercado – o que configura nada mais nada menos o próprio processo de gestão das vendas, qual seja, planejar, implementar e avaliar as atividades da força de vendas. Isso requer um processo de previsão de vendas mais eficiente, capaz de agregar informações importantes ao processo de gestão da demanda, para diminuir os erros e as incertezas no processo de tomada de decisão, conduzindo a empresa a uma postura orientada para o futuro.

Outro fator importante da gestão da força de vendas é o processo de determinação e alocação de quotas de vendas, resultantes da necessidade da administração em estabelecer diretrizes para capacitar e avaliar o desempenho do vendedor em direção aos objetivos traçados pela empresa. A quota é uma meta a ser atingida pela força de vendas da empresa em determinado período de tempo, com o objetivo de direcionar os esforços dos vendedores no que se refere à priorização da sua definição e/ou execução, com um impacto significativo em toda a performance do negócio.

No caso específico das empresas da indústria de calçados de Franca, pensar num procedimento para a previsão e determinação de quotas de vendas é importante devido à

forma improvisada e ultrapassada em que as empresas insistem em orientar suas ações para o atendimento de um mercado complexo e repleto de mudanças, onde prevalece alta competição entre as empresas que almejam conquistá-lo.

### **1.1 Contextualização da questão de pesquisa**

Os métodos mais utilizados para previsão de demanda e/ou de vendas envolvem conjecturas que precisam ser entendidas e respeitadas para serem aplicados, e devido à sua generalidade e/ou complexidade, podem não se adequar ou necessitar ser trabalhados ou elaborados, de forma a considerar as necessidades e as especificidades da empresa e do mercado no qual ela atua. Desta forma, métodos e modelos para previsão e determinação de quotas de vendas, que considerem as características organizacionais e do mercado, são necessários para a compreensão dos elementos qualitativos e quantitativos envolvidos no processo de tomada de decisão e fixação de metas, a fim de evitar distorções ou erros de posicionamento no mercado. Neste contexto, pergunta-se:

*Qual o conjunto de procedimentos (envolvendo métodos e modelos) para se prever, de forma mais adequada, a demanda e/ou as vendas na indústria de calçados e, a partir daí, como construir um modelo adequado para determinar quotas de vendas?*

### **1.2 Objetivo geral**

Como objeto de estudo tem-se a indústria calçadista da cidade de Franca (SP) com a qual se pretende *entender a dinâmica de gestão e previsão de vendas das empresas para estabelecer um conjunto de procedimentos para prever, de forma adequada, as vendas na indústria de calçados e, a partir daí, construir um modelo para determinar quotas de vendas o qual atenda as especificidades do setor.*

### **1.3 Objetivos específicos**

- entender a dinâmica de gestão e previsão da demanda e/ou vendas nas empresas do ramo calçadista da cidade de Franca (SP) e o processo de determinação de quotas de vendas;
- identificar a que finalidade a previsão de vendas e a determinação de quotas de vendas servem à indústria calçadista, isto é, o real objetivo e a necessidade da previsão e determinação de quotas de vendas, no contexto gerencial da indústria de calçados;

- identificar fatores que afetam a previsão e a determinação de quotas de vendas na indústria de calçados, e as variáveis que possam representar (mensurar) estes fatores nos modelos a serem desenvolvidos;
- identificar o método de previsão de vendas o qual melhor se adequa às especificidades da indústria calçadista;
- propor um modelo para determinação de quotas de vendas, na indústria de calçados, o qual atenda as especificidades do setor.

#### 1.4 Proposições

- O método de previsão de vendas a ser adotado para a indústria de calçados, tem como norte, as características da demanda e a finalidade da previsão que, por sua vez, está associada ao tipo e à disponibilidade dos dados e ao horizonte da previsão.
- As especificidades do mercado, da força de vendas e o propósito para o qual a quota será usada, conduzem para a determinação do plano de quotas a ser implementado no negócio.

Por característica da demanda (nesta tese) entende-se:

(i) *demanda homogênea* – ciclo de vida longo, pequena diversificação de produtos ou média distinção de produtos;

(ii) *demanda heterogênea* – ciclo de vida curto, média ou alta diversificação de produtos ou alta distinção de produtos;

(iii) *demanda estável* – pequena variabilidade nos dados, poucas mudanças são esperadas para o período de tempo considerado;

(iv) *demanda instável* – alta variabilidade nos dados, muitas mudanças são esperadas no período de tempo considerado, seja por motivo de sazonalidade ou não.

Segundo Fernandes e Godinho Filho (2010) diversificação refere-se à variedade de produtos ou modelos bem diferentes e distinção relaciona-se com a variedade de modelos semelhantes (por exemplo, difere em cor e tamanho).

Com relação aos tipos de dados e horizonte da previsão tem-se: *dados qualitativos e quantitativos, dados agregados e desagregados, horizonte de previsão de longo, médio e curto prazo.*

### 1.5 Metodologia de pesquisa

A fim de responder ao problema de pesquisa acima identificado e, dadas as características do objeto de estudo sobre o qual não se tem o domínio, *a metodologia* de pesquisa foi dividida em duas fases; a primeira composta por duas etapas e a segunda por três etapas. Inicialmente, utilizou-se da abordagem *qualitativa* uma vez que não se conhece, ou pelo menos, não se tem todo o domínio das variáveis inerentes ao problema em estudo. O que se busca, *a priori*, é tirar do ambiente e do objeto de estudo (identificado pelas pessoas que fazem parte do contexto) informações sobre as variáveis importantes ao processo de previsão e determinação de quotas de vendas, que emergem da experiência dessas pessoas.

Em Burgelman *apud* Bryman (1989), a abordagem qualitativa prioriza as interpretações/entendimento dos indivíduos sobre seus ambientes, sobre seus próprios comportamentos e sobre os comportamentos dos outros. A ênfase está no entendimento do que acontece nas organizações, nos termos próprios dos participantes ao invés daqueles do investigador.

O propósito é conhecer a realidade do contexto e, para tanto, o *método de pesquisa* segue duas etapas. A primeira consiste em uma *investigação bibliográfica* para levantamento das bases teóricas sobre as questões que envolvem a gestão de demanda e administração da força de vendas, métodos de previsão de demanda e/ou de vendas e determinação de planos de quota de vendas.

A segunda etapa consiste em uma *investigação de campo*, mediante o *método de estudo de caso* realizado em empresas pertencentes ao setor calçadista de Franca, para o posicionamento com relação às variáveis inerentes ao processo de gestão e previsão de demanda/vendas e estabelecimento de quotas e a identificação de fatores que possam ajudar a responder a questão de pesquisa.

Como técnica de investigação, optou-se pela *entrevista semi-estruturada* por tratar-se de técnica de coleta de materiais que atende, de forma satisfatória, à intenção de explorar, mais amplamente, as questões concernentes ao problema de pesquisa; ou seja, é uma forma de interagir com o ambiente e com o objeto de estudo, além de possibilitar congregação de informações atualizadas sobre a situação de fato, por meio da fala manifesta do respondente e da possibilidade de ampliação dessa fala que suscita novas questões, necessárias à complementação do entendimento do processo a ser estudado. Para tanto foi utilizado roteiro previamente elaborado (veja, Apêndice A), focalizando os tópicos relevantes à pesquisa, porém, sem a rigidez que outros tipos de entrevistas exigem. Este procedimento conduziu à exposição do processo de gestão e previsão de demanda/vendas das empresas abordadas



descrito na seção 3.6 do capítulo 3, juntamente com a identificação de fatores (descrito na seção 4.6 do capítulo 4) que podem ser apontados como complicadores no processo de gestão da força de vendas e, conseqüentemente, na definição do plano de quotas para a indústria calçadista.

Observa Lima (2008, p. 120) que não há recursos metodológicos infalíveis e que (...) “de acordo com as especificidades do tema/problema norteadores da investigação, far-se-á necessário que o pesquisador pondere sobre a pertinência dos recursos metodológicos que merecem ser explorados de forma intensa.”

Ao se optar pelo método estudo de caso, nesta fase da pesquisa, o que se procurou foi obter informações sobre os fatores e as variáveis inerentes ao processo de previsão e determinação de quotas de vendas na indústria de calçados, do ponto de vista do profissional envolvido na tomada de decisão, ou seja, que estão envolvidos no problema investigado, com a finalidade de servir como subsídio para a construção dos modelos propostos. Como não se tem controle sobre o evento e nem sobre o objeto de estudo, o método “estudo de caso” oferece à pesquisa uma forma de observar o evento *in-loco* e de interagir com os sujeitos da pesquisa, ajudando assim, a definir as variáveis em aberto para, posicionar essas variáveis frente à teoria, conforme observado por Yin (1994).

A segunda fase da pesquisa é caracterizada pela **abordagem quantitativa**, uma vez que as variáveis a serem consideradas no estudo já foram elencadas e definidas na fase anterior, com a revisão bibliográfica e o estudo de caso. Três etapas foram realizadas. A primeira teve como propósito o desenvolvimento de um conjunto de procedimentos formais para gerar previsões de vendas na indústria de calçados, com a construção de um modelo para a previsão, o detalhamento da aplicabilidade do método e/ou do modelo e os resultados obtidos. Para tanto, realizou-se o seguinte: inicialmente, devido à heterogeneidade do objeto de estudo, identificou-se o ambiente em que o modelo é proposto, destacando o objeto, o mercado-alvo e o objetivo ao qual o modelo de previsão deve servir à indústria de calçados. Posteriormente, em conformidade com a teoria apreciada na fase anterior e com os objetivos e as necessidades da previsão de vendas observadas nas empresas em estudo, definiu-se o método de previsão a ser utilizado no estudo e as variáveis a serem consideradas nos modelos propostos (conforme descrito no capítulo 5). A seguir, coletou-se dados junto à empresa do estudo de caso, sobre as variáveis internas ao ambiente da empresa presentes nos modelos propostos. Informações sobre as variáveis externas foram obtidas junto ao IBGE para o período considerado.

A esses dados, foram aplicados os modelos de previsão relacionados, obtendo, assim, a previsão para a frente, ou seja para o próximo período. Posteriormente, os resultados foram comparados com um conjunto de dados reais (fornecidos pela empresa), a fim de identificar o modelo mais adequado para aquele conjunto de dados, isto é, o modelo com o menor erro de previsão.

Na segunda etapa, tratou-se da construção de um modelo de determinação de quotas de vendas para a indústria calçadista, apoiado nos elementos e/ou fatores observados nas etapas anteriores sobre as particularidades do objeto, da forma de administrar a força de vendas e do modelo de previsão (conforme descrito na seção 5.3 do capítulo 5). Finalmente na terceira etapa, tem-se a aplicação dos modelos propostos, utilizando-se de um estudo de caso em uma empresa fabricante de calçados da cidade de Franca.

A segunda fase é classificada como pesquisa baseada no modelo quantitativo. Segundo Bertrand e Fransoo (2002, p. 242) “estão baseados em um conjunto de variáveis que alteram em cima de um domínio específico, enquanto relações quantitativas e causais estiverem definidas entre essas variáveis”. Mais especificamente, de acordo com os autores acima, essa fase pode ser considerada como “*pesquisa empírica descritiva*”, na qual a preocupação do pesquisador é assegurar que há um modelo que, adequadamente, descreva as relações causais que possam existir na realidade e que conduzam ao entendimento dos processos que estão acontecendo. Novamente, a técnica utilizada para coleta das informações sobre as variáveis presentes nos modelos foi a entrevista não-estruturada junto aos diretores e/ou gerentes das empresas (área de *marketing* e produção) que aceitaram participar do estudo, além de dados secundários das empresas sobre as variáveis em questão (pesquisa documental e análise de séries históricas).

O *universo* da pesquisa compreende as empresas do setor de calçados da cidade de Franca (SP). A escolha da *amostra* deu-se por *conveniência*, de acordo com a disponibilidade e interesse das mesmas em colaborar com o estudo, disponibilizando os dados de acordo com as necessidades e objetivos traçados, desde que fossem representativas do universo da pesquisa.

A Figura 1.1 retrata a metodologia de pesquisa utilizada, neste trabalho, e as fases compreendidas no estudo. Mais detalhes sobre o objeto de estudo e sobre a forma de coleta dos dados são apresentados no capítulo 6.

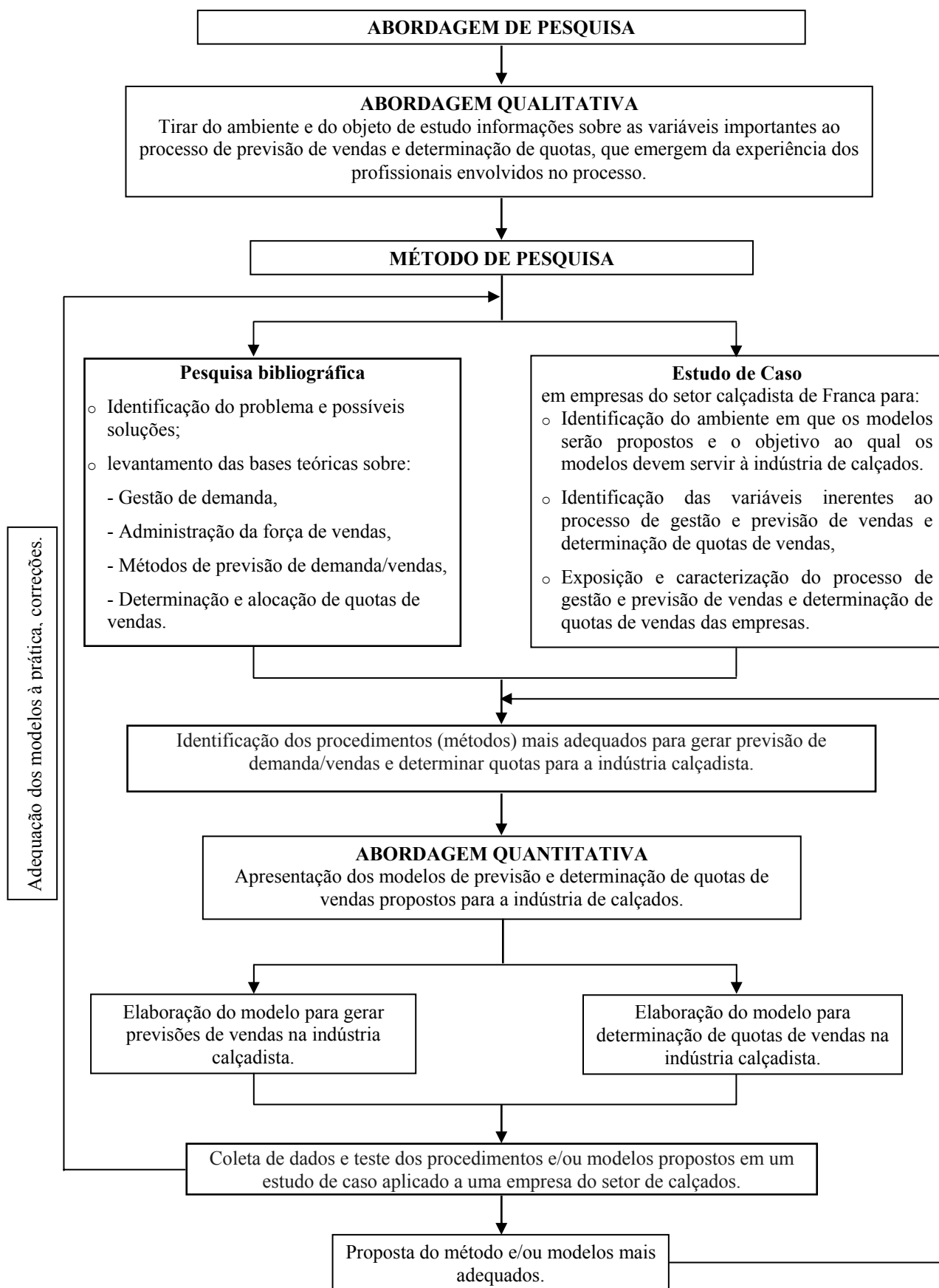


Figura 1.1 Descrição da metodologia de pesquisa.

## 1.6 Relevância do estudo

Devido à ausência de um instrumento de previsão de vendas e de determinação de quotas que considerem as características organizacionais, bem como a de mercado no setor calçadista, um estudo que dê tratamento especial a esta questão, é pertinente, no sentido de oferecer subsídios para o delineamento de diretrizes, de modo a contribuir para um processo decisório de aprimoramento das técnicas-administrativas inerentes à previsão, ao estabelecimento de quotas de vendas e à integração de vendas com o planejamento e controle da produção.

A contribuição, no campo teórico, é para o tema previsão de demanda/vendas e determinação de quotas, especificamente com a exposição do modelo de determinação de quotas, acrescentando conhecimento teórico-prático a esta linha de estudo.

Na prática, a contribuição será para a indústria de calçados de modo a disponibilizar um instrumento de previsão de vendas e determinação de quotas que considere as características organizacionais e do mercado. É um instrumento capaz de obter e transmitir informações sobre os principais elementos que impactam a melhoria da tomada de decisão e nas atividades de outras funções do gerenciamento: planejamento e controle da produção, formalização do comportamento, equilíbrio no custo de produção com recursos disponíveis e retorno financeiro, pois subsidia o empresário calçadista em um método mais adequado às necessidades da empresa com vistas à melhoria do desempenho operacional.

## 1.7 Estrutura do trabalho

Esta tese está estruturada em 7 capítulos. No **capítulo 1** são apresentados o tema, o problema de pesquisa, o objeto e os objetivos da pesquisa, as proposições, a contribuição esperada e a metodologia utilizada.

O **capítulo 2** versa sobre a caracterização da indústria calçadista e da cadeia produtiva de couro e do calçado chamando a atenção para as especificidades do setor sob a ótica do mercado, do produto e do sistema de produção. Destaque especial para a indústria de calçados de Franca, objeto de estudo deste trabalho.

O **capítulo 3** trata do referencial teórico sobre gestão e previsão de demanda. Apresenta-se inicialmente os benefícios da gestão de demanda nas empresas, com especial atenção para a relevância do uso da previsão de demanda e/ou de vendas dentro da área do Planejamento e Controle de Produção. A seguir, descreve-se algumas etapas para a implementação do processo de previsão de demanda e medidas de controle de erros de previsão; as abordagens e alguns dos principais métodos de previsão de demanda

identificados na literatura, destacando sua caracterização, desenvolvimento e situações nas quais eles são aplicados. Atenção especial é dada ao modelo de regressão enfatizando os pressupostos, testes de ajuste e adequação do modelo. A seguir são apresentados os princípios para seleção e implementação de métodos de previsão que nortearam a escolha do método de previsão deste trabalho. Ao final deste capítulo, tendo como objeto de estudo as empresas pertencentes ao polo calçadista de Franca e, com o intuito de buscar subsídios para a construção do modelo de previsão de vendas proposto, descreve-se a forma de gestão e previsão de vendas neste tipo de indústria, com foco no planejamento e controle da produção.

No **capítulo 4** aborda-se a determinação de quotas de vendas, considerando aspectos como a relevância da determinação das quotas como parte integrante do processo de gestão de vendas. Fala-se dos fatores determinantes do comportamento motivado do profissional de vendas no âmbito organizacional e o atingimento das metas organizacionais; os diferentes tipos de quotas de vendas - sua aplicabilidade, vantagens e desvantagens; os atributos de um bom plano de quotas e o seu impacto sobre o gerenciamento da força de vendas e, conseqüentemente, sobre as vendas da empresa. Finalmente, descrevem-se as particularidades da administração da força de vendas na indústria calçadista e sobre os fatores que podem ser apontados como justificativa para a implementação de um sistema de quotas nesse tipo de indústria.

No **capítulo 5** são apresentados os modelos de previsão de vendas e determinação de quotas. Inicialmente, destaca-se o ambiente no qual os modelos serão inseridos: o objeto, o objetivo e o mercado-alvo a ser contemplado no estudo, para depois identificar e definir as variáveis que compõem o modelo de previsão. Por último, é apresentado o modelo de determinação de quotas de vendas, evidenciando o contexto no qual ele é estabelecido – as particularidades da força de vendas em relação ao objeto de estudo, o tipo de quota e as restrições do modelo.

No **capítulo 6** aplicam-se os modelos propostos com a caracterização da empresa pesquisada, destacando sua atuação mercadológica e as características do sistema produtivo. De início, chama-se a atenção para os fatos que, de certa forma, restringiram os procedimentos de constatação e aplicação dos modelos propostos. A caracterização da empresa pesquisada contempla o processo de gestão, previsão e determinação de quotas de vendas, seguida pela identificação dos objetivos da previsão de vendas da empresa e os modelos adaptados para a situação específica. Também são apresentados os dados coletados, considerações sobre a aplicação do modelo de previsão de vendas e do modelo de determinação de quotas de vendas. Inclui-se ainda um método para prever as vendas na

indústria de calçados por meio de uma abordagem subjetiva e, um método de simulação para solução do modelo de determinação de quotas de vendas e uma análise dos resultados obtidos.

O **capítulo 7** trata da apresentação da conclusão do estudo e as recomendações para futuras pesquisas. Nos **Apêndice A, B e C** estão, respectivamente, os instrumentos de pesquisa (entrevista), um programa computacional desenvolvido em SAS para realizar a previsão de demanda e as simulações para resolver o modelo de quotas proposto. Nos **anexos A e B**, encontram-se as tabelas referentes às informações fornecidas pelo IBGE e valores do IGP-M disponibilizado pela Fundação Getúlio Vargas.

## Capítulo 2

### CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA CALÇADISTA E DA CADEIA PRODUTIVA DE COURO E CALÇADOS

O cenário contemporâneo do mundo industrial tem-se caracterizado pelo acirramento da competição, fruto das modificações observadas no ambiente social e econômico, tecnológico e, sobretudo, nos produtos oferecidos e no comportamento do consumidor.

Os efeitos dessas mudanças são percebidos pela indústria de calçados, principalmente por grandes empresas com base global que estão moldando suas estratégias competitivas na divisão de suas unidades produtivas, distribuídas por regiões/países onde o custo de produção e comercialização seja menor. Esta tendência fica evidenciada quando se observa a crescente expansão de mercados como o da China que, impulsionada por sua política de desvalorização cambial, oferece oportunidades para a prática do *marketing* global, com redução de custos devido à farta oferta de mão-de-obra barata e a possibilidade de uma economia de escala significativa.

Em 2007, a produção mundial de calçados atingiu, aproximadamente, um volume de 16.073,6 milhões de pares. A China foi o principal produtor com 10.209,0 milhões de pares, seguida pela Índia com 980,0 milhões e pelo Brasil com 796,3 milhões de pares. Os EUA detiveram o maior mercado consumidor com 2.393,0 milhões de pares (17,2% do total mundial), seguido pela China com 2.080,1 milhões (14,93% do total). O Brasil aparece em quinto lugar com um consumo de 648,0 milhões de pares, representando 4,7% do total mundial. Os maiores exportadores foram a China com 8.175,0 milhões de pares (72,6% do total) e o Vietnã com 614,6 milhões (5,5% do total)<sup>1</sup>.

Por sua vez, a indústria de calçados no Brasil, apesar de todas as barreiras impostas pela globalização e a crescente participação dos países asiáticos no mercado mundial, tem-se destacado no comércio mundial de calçados como um importante polo produtor e exportador, cujo principal diferencial é a auto-suficiência em matérias-primas. Segundo dados do MDIC/Secex (Brasil, 2009), em 2007 as exportações brasileiras de calçados ultrapassaram o valor de US\$ 1,9 bilhão com aproximadamente 177 milhões de pares exportados. O principal

---

<sup>1</sup> As informações sobre o mercado calçadista mundial têm como fonte os dados do SATRA, 2008, disponibilizado pela Associação Brasileira das Indústrias de Calçados (Abicalçados) na Resenha Estatística 2009.

mercado externo consumidor do calçado brasileiro são os EUA, com consumo aproximado de 38 milhões de pares (22,7% do total) e negociações na ordem de US\$ 484 milhões (25,7% do total). A Argentina aparece na segunda posição, em número de pares negociados, com aproximadamente 18,5 milhões de pares (11,2% do total), seguido pelo Reino Unido com 10 milhões de pares (6,2% do total) (ABICALÇADOS, 2009, p. 22). Na seção 2.1, a seguir, é apresentada uma visão geral da indústria de calçados no Brasil.

## **2.1 A indústria brasileira de couro e calçados**

A importância da indústria brasileira de couro e calçados está, intimamente, relacionada ao crescimento econômico e social do país com um significativo valor sobre as exportações e a geração de emprego. Segundo dados do MTE/RAIS (BRASIL), em 2007 o número de empresas ultrapassou 7.500 com geração acima de 300 mil empregos diretos somente com a fabricação de calçados. Este número eleva-se para mais de 700 mil empregos quando se consideram outras atividades do setor como curtimento, preparação e a confecção de outros artigos de couro.

Como característica dessa indústria pode-se destacar a existência de polos calçadistas em determinadas regiões do país com a predominância de empresas de pequeno e médio portes. A maior concentração de empresas dá-se nas regiões sul e sudeste onde estão os dois maiores polos produtores de calçados do país. O Vale dos Sinos localizado no estado do Rio Grande do Sul, especializado na confecção de calçados femininos, seguido pelo polo de Franca, no Estado de São Paulo, especializado na produção de sapatos masculinos em couro.

Em 2007, com a produção nacional próxima de 800 milhões de pares, cerca de 34% da produção e 39% das exportações tiveram origem no Rio Grande do Sul que, também se destaca pela forte presença de produtores de máquinas, equipamentos e componentes para o setor coureiro-calçadista.

Ultimamente, tem-se observado um deslocamento de grandes empresas para outras regiões do país, principalmente para os estados do Nordeste como o Ceará, Paraíba, Bahia e Pernambuco, incentivadas pela presença de mão-de-obra barata e estímulos fiscais. A Tabela 2.1, apresenta alguns dados sobre os principais polos produtores de calçados no Brasil por estados, destacando o número de empresas e empregados, o valor exportado (aproximado) e as respectivas porcentagem em relação ao total no Brasil para o ano de 2007, conforme dados disponibilizados pela ABICALÇADOS.



Tabela 2.1 Principais polos produtores de calçados no Brasil

Estado	Polos Produtores	Número de Empresas (%)	Número de empregados (%)	Exportações (milhões US\$) (%)	Principal característica
Rio Grande do Sul	Vale dos Sinos	2.775 (35,2)	111.966 (37,0)	1.215 (63,6)	Confecção de calçados femininos em couro, com a maior produção destinada para o mercado externo.
São Paulo	Franca, Birigui e Jáu	2.354 (30,1)	52.055 (17,2)	202 (10,5)	Franca: confecção (em sua maioria) de calçados masculino em couro com foco no mercado externo. Birigui: produção de sapatos infantis (foco mercado interno). Jáu: produção de calçados femininos em couro (foco mercado interno).
Minas Gerais	Belo Horizonte, Nova Serrana, Uberaba, Uberlândia	1.382 (17,7)	24.770 (8,2)	17 (0,9)	Belo Horizonte e Uberlândia: produção de sapatos femininos. Uberaba: variedade de produtos. Nova Serrana: confecção de calçados esportivos e chinelos (alta utilização de sintético) - principal polo do Estado.
Ceará	Sobral, Crato, Região de Fortaleza e Cariri	236 (3,0)	52.746 (17,4)	300 (15,7)	Empresas de grande porte com produtos diversificados que utilizam tanto o couro quanto o sintético e atendem a vários segmentos - calçados esportivos, femininos e masculinos direcionados (em sua maior parte) para o mercado interno e externo. Produção em grande escala e com maior grau de automação.
Paraíba	Campina Grande, Santa Rita e João Pessoa	111 (1,4)	12.710 (4,2)	53 (2,8)	
Bahia	Itapetinga, Juquié, Juazeiro, Região de Salvador e Vale do Paraguaçu	106 (1,4)	28.134 (9,3)	79 (4,2)	

Fonte: ABICALÇADOS, 2009; CORREA, 2009.

Atualmente, devido à crise econômica nos EUA e a constante desvalorização do dólar frente ao real, o que se observa é um redirecionamento nas estratégias do setor, com empresas voltadas para o atendimento do mercado interno (cerca de 78% da produção) e para nichos específicos de mercado. Dados disponibilizados pela Abicalçados na resenha estatística 2009, apontam um incremento de aproximadamente 37% nas importações para 2008 em relação ao ano anterior, chegando à casa dos US\$ 307,5 milhões com aproximadamente 39 milhões de pares importados principalmente da China e do Vietnã. Nesse ano, as importações da China somaram cerca de US\$ 219 milhões, enquanto as do Vietnã alcançaram US\$ 47 milhões, representando 86,5%, aproximadamente, das importações brasileiras de calçados. Alguns episódios recentes que evidenciam esta disputa pelo mercado doméstico são: (a) “Para contornar controle de importações por parte da Argentina, empresas brasileiras abrem unidades no país vizinho” (Folha de São Paulo, p. B11, 20 de junho de 2009) e, (b) “Tênis importado causa guerra comercial – Nike, Adidas e Puma aumentam vendas de tênis chineses no Brasil e Vulcabras (que teve queda de 15% nas vendas internas de

sua marca Olympikus no primeiro bimestre de 2009) pede ao governo sobretaxa de 327% nos importados” (O ESTADO DE SÃO PAULO, p. B4, 21 de junho de 2009).

O preço baixo dos produtos importados pode ser apontado como o principal fator para o aumento das importações, apesar de todos os esforços dos fabricantes domésticos em buscar soluções para reduzir o preço do seu produto (investimento em inovação, tecnologia e materiais alternativos ao couro). Essa perda de mercado também se verifica sobre o total exportado, uma vez que a base do calçado brasileiro é o couro, principalmente no cabedal (parte de cima do calçado), o que encarece o produto nacional em relação a outros fornecedores mundiais que utilizam outros materiais. Uma tendência é a combinação do couro com o sintético, produto que permite maior flexibilidade de produção, maior aproveitamento de material, diversidade de cores e multiplicidade de aplicações, principalmente nos calçados destinados à prática de esportes. Esta nova tendência pode aumentar a produtividade e reduzir o preço, o que permite atingir à população de renda mais baixa e atender os mercados interno e externo.

O crescimento do mercado doméstico pode ajudar a amenizar os efeitos da perda de mercado externo, principalmente a do mercado norte-americano, ao sinalizar com novas estratégias para as empresas brasileiras superarem seus principais gargalos de produção e comercialização, quais sejam, a ausência de economia de escala (aumento da produtividade) e a falta de políticas de fortalecimento da marca (promoção comercial) e dos canais de distribuição frente aos países consumidores.

Já que o objeto de pesquisa, deste trabalho, refere-se às empresas produtoras de calçados na cidade de Franca, cuja característica ainda é a fabricação de calçados de couro, na seção 2.2, são apresentadas algumas considerações sobre a cadeia produtiva do couro e calçados.

## **2.2 A cadeia produtiva de couro e calçados**

A configuração da cadeia produtiva de couro e calçados tem início na atividade pecuária com diferentes formas de obtenção do couro, passando pelos frigoríficos e chegando aos curtumes para o processo em couros semi-acabados (*wet blue*) ou couros acabados, os quais são passados às empresas nacionais (do setor couro-calçadista) ou exportados.

Conforme classificação da Associação Brasileira de Indústrias de Componentes para Couro e Calçados (Assintecal), o segmento de componentes para couro e calçado é composto por, aproximadamente, 2.430 indústrias, caracterizado por empresas de grupos: têxteis, metais e acessórios de plásticos, formas e matrizes, solados, produtos químicos para couro,

palmilhas, produtos químicos, outros acessórios e não-tecidos. Esses segmentos, com exceção de solados e palmilhas, encontram mercado em outros setores, como por exemplo, o moveleiro, o automobilístico e o têxtil e, também em outros países como, por exemplo, EUA, Argentina, Alemanha e México. Em 2008, o valor exportado pelo Brasil, nesse setor, ultrapassou a US\$ 1,080 bilhão (SISINFO/Assintecal).

A maior parte das empresas está concentrada na região sul do país, com empresas de grande porte dedicadas à produção de produtos químicos; entretanto, é visível a ascensão e o predomínio de micro e pequenas empresas (cerca de 80%) prestadoras de serviço para a indústria de calçados, como por exemplo, a de palmilhas e solados. Segundo Azevedo (2005), nota-se um crescimento do setor de componentes devido à opção de grandes empresas calçadistas por terceirizarem parte da sua produção. Para essas empresas, o ganho dá-se na redução de riscos decorrentes da ociosidade ou da sobrecarga da capacidade produtiva, diminuindo a necessidade de capital de giro em função de um ciclo produtivo mais curto. Para as empresas prestadoras de serviço, o ganho ocorre com o aumento do número de clientes que reduz os riscos de flutuações de demanda específicas.

Esta variedade de segmentos com empresas que trabalham com diferentes focos e operam com diferentes processos, deixa claro a heterogeneidade da cadeia e a complexidade das relações entre seus agentes. O setor de calçados inclui empresas de diferentes portes operando em diferentes nichos de mercado, cujas diferenças de relações e estrutura de coordenação são dependentes das características da organização, como, por exemplo, seu tamanho, o uso de tecnologia e o ambiente onde ela atua.

Não obstante, a indústria calçadista apresenta algumas peculiaridades de produção que podem, de alguma maneira, aguçar a já complexa gestão da cadeia produtiva. Olhando para o processo produtivo, pode-se destacar a predominância de um processo discreto com etapas separadas que podem ser realizadas por diferentes empresas em diferentes locais e com a utilização de produtos intermediários que podem ser transportados ou armazenados. As etapas básicas do processo de fabricação de calçados de couro estão caracterizadas na Figura 2.1 e, de forma resumida, são comentadas.

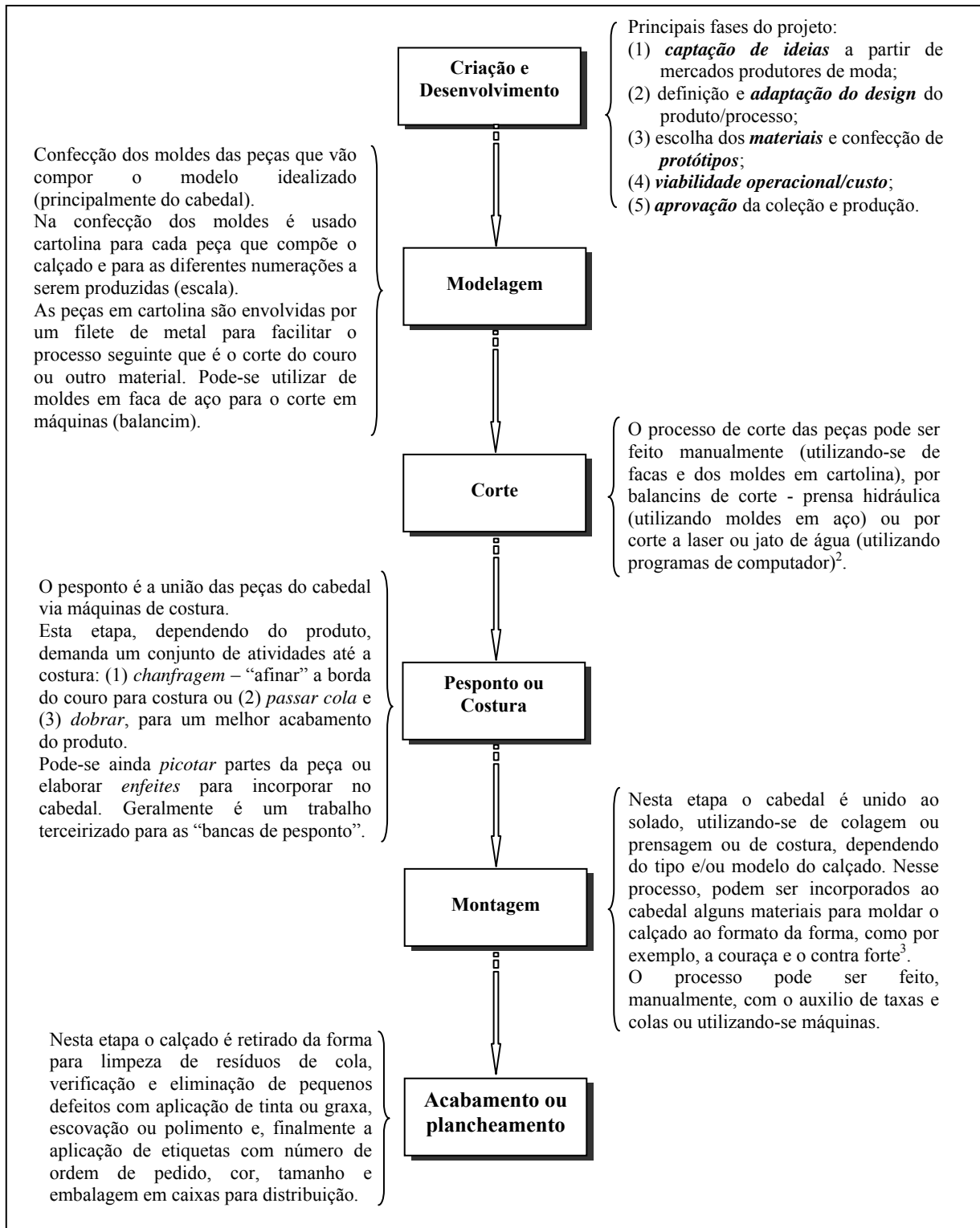


Figura 2.1 As etapas básicas do processo de fabricação de calçados de couro.

<sup>2</sup> Programas como *Computer Aided Design* (CAD) e *Computer Aided Manufacturing* (CAM), apesar do custo significativo, podem ser conectados às máquinas e utilizados em diferentes etapas da produção – modelagem, corte e pesponto - proporcionando maior produtividade, qualidade e flexibilidade na produção com redução de tempo, emprego da mão-de-obra e principalmente no custo.

<sup>3</sup> A couraça e o contraforte servem para moldar o calçado ao formato da forma e/ou dar maior resistência às partes dianteira e traseira do calçado, respectivamente. Antigamente esses “reforços” eram feitos da “barrigada” da própria sola do sapato por serem mais macios e trabalhados/confecionados à mão.

A predominância de uma mão-de-obra não necessariamente qualificada ou especializada, o emprego de tecnologias atuais e artesanais, também são características do processo de produção, dessa indústria. Nesse contexto, a cadeia produtiva apresenta um número significativo de empresas que se utilizam de trabalho informal, terceirizando parte de seu processo produtivo às empresas cujos processos e estruturas são, frequentemente, muito heterogêneos – como é o caso das bancas de pesponto, configuradas em micros e pequenas empresas de cunho familiar ou por intermediários que subcontratam os serviços de outrem, que têm, nessa atividade, um complemento de sua renda familiar. O uso intensivo de mão de obra somado às dificuldades para investir em novas tecnologias exigem, principalmente nas pequenas empresas, a capacitação dos funcionários para atuarem nas diferentes etapas do processo de produção.

No Quadro 2.1, algumas características pertinentes à indústria de calçados sob a ótica do mercado, do produto e do sistema de produção são apresentadas.

Quadro 2.1 Características da indústria de calçados

<b>Características do ponto de vista do:</b>	
<b>Mercado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>A grande diversificação de empresas que pertencem a diferentes ramos de produção e atendem a diferentes mercados</i> (decorrente das oscilações na demanda de calçados, afetando, assim, a demanda por componentes).</li> <li>✓ <i>A concentração de polos regionais em diferentes localidades com características próprias</i>, o que leva a uma falta de padronização de modelos de gestão.</li> <li>✓ <i>Mercado altamente competitivo e diferenciado</i> - com empresas de diferentes portes atuando em diferentes segmentos (calçados masculinos, femininos, esportivos, infantil, de segurança, etc.) devido ao alargamento das fronteiras e a busca por produtos que atendam às expectativas e/ou necessidades dos consumidores.</li> </ul>
<b>Produto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Produtos com ciclos de vida de curto a médio prazo (de seis meses a um ano)</i> devido à enorme concorrência do mercado em função das tendências da moda.</li> <li>✓ <i>Grande variedade de produtos</i> para atender a diversos mercados com frequentes mudanças no comportamento do consumidor.</li> <li>✓ <i>Baixa previsibilidade da demanda</i>, devido à grande diversificação de produtos e mercados que são atendidos.</li> <li>✓ <i>Produtos semi-customizados</i>, associados à busca por novos mercados e à forma de responder à demanda como uma estratégia para aumentar as vendas.</li> </ul>
<b>Sistema de Produção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Sistema produz para ordem (sob encomenda)</i>, mas mantém estoque de matéria prima.</li> <li>✓ <i>Sistema de produção semi-repetitivo e descontínuo</i> (em etapas) com nível de automação normal e alto grau de participação humana na operação o que limita o processo de automação.</li> <li>✓ <i>Estoques antes do 1º estágio de produção e ajuste da capacidade de acordo com a demanda.</i></li> <li>✓ <i>Ausência de economia de escala</i> que garanta, de certa forma, a empresa produzir e exportar com marca própria.</li> </ul>

Para competir com chances de ganhar mercados ou permanecer no mercado são exigidos investimentos constantes no aprendizado para o enfrentamento das mudanças que, frequentemente, ocorrem.

### 2.3 Caracterização do complexo coureiro-calçadista da cidade de Franca

Data-se de 29 de agosto de 1805 a criação da “Freguesia da Nossa Senhora da Conceição da Franca” – simplificada para Franca – em homenagem ao então Governador da Capitania, Antônio José da Franca e Horta. Tratava-se de arraial assentado em uma colina entre os córregos dos Bagres e Cubatão, em terras doadas para tal finalidade, pela família Antunes de Almeida. A região desbravada no século XVI, passou a ser povoada após a descoberta das minas de Goiás por Anhanguera Filho no séc. XVIII, foi primeiramente local de pouso, originando mais tarde os primeiros povoados. No início do séc. XIX deu-se significativo aumento do fluxo populacional – pessoas interessadas em criar gado e cultivar lavouras, oportunizando, em agosto de 1804, os primeiros atos efetivos de fundação do povoado. No ano de 1821, Dom João VI cria a Vila Franca Del Rei, mas, somente três anos depois, em 28 de novembro, a então Freguesia de Franca é emancipada e denominada “Vila Franca do Imperador” ou simplesmente “Franca do Imperador”. Foi elevada à categoria de Cidade em 24 de abril de 1856 e em 30 de dezembro de 1889, chamada definitivamente de Franca mediante decisão da Câmara Municipal local (CHIACHIRI, 1967; CHIACHIRI FILHO, 1986).

A base da economia local hoje, é o calçado masculino. Mas a história econômica da cidade aponta duas fases bastante distintas e anteriores à era calçadista: a do gado *vacum* e a do café. Paralelamente, observa-se a presença de atividades voltadas ao comércio de sal (atividade lucrativa e extremamente importante para o progresso da Vila, o “sal franco” como fora apelidado, era transposto para o Sul de Minas, Goiás e Sul de Mato Grosso, tendo desvalorizado nas últimas décadas do séc. XIX); a tecelagem (com contribuição marcante na economia local pela produção de tecidos de algodão e de lã, além da produção de chapéus); o surgimento de pequenas fábricas de bebidas, fósforos, cigarros, entre outras e, novamente, a criação do gado das raças Zebu e Gir introduzidas na Vila Franca por migrantes das Minas Gerais fortalecem a pecuária local caracterizada como uma das mais desenvolvidas de toda a Província de São Paulo, assinalando esta fase econômica como a mais longa da história, compreendida entre os primórdios do povoamento até a era do café, nos últimos anos do séc. XIX. A carne era utilizada no mercado interno compreendido pela região açucareira paulista, a capital da Província e a Corte com sede no Rio de Janeiro. Do leite faziam-se queijos e do couro, arreios, sacos, sapatões e catres.

Observa-se na Vila Franca, antes mesmo dos meados deste mesmo século, a presença de pequenas lavouras de café cultivadas em chácaras e quintais, cuja produção era voltada para o abastecimento do consumo caseiro, tendo expandido sua produção com a

inserção dos trilhos da Companhia Mogiana, em 1887, facilitando o escoamento do produto. Mas, é no período republicano que o café é reconhecido como a principal atividade econômica da região quando as pastagens foram trocadas em grande parte pelos cafezais. O ciclo do café na Vila perde a sua supremacia antes mesmo dos meados do séc. XX devido às sucessivas crises, neste ramo da economia, vivenciadas pela região, em especial as de 1929-1930. É necessário ressaltar, no entanto, que atividades inerentes à pecuária e ao café continuam existindo na cidade e região com participação bastante significativa para o desenvolvimento do município.

Outra atividade presente na economia da época foi a mineração, com durabilidade até o pós-guerra quando da queda no mercado de diamantes, e que permanece até os dias atuais sob a forma de lapidação e comércio de brilhantes (GONÇALVES; ALGARTE, 1988).

O início da era dos calçados de Franca é motivo de estudo, ainda hoje, na tentativa de precisar o surgimento do parque calçadista na cidade. Alguns pesquisadores defendem a premissa do seu surgimento no séc. XIX (1825) com o aproveitamento do couro já beneficiado por curtumes existentes, para a fabricação artesanal de sapatos e chinelos – isso pela abundante oferta de couro advinda da *fartura de gado bovino existente na formação da Vila Franca (...)*. Outros estudiosos negam esta possibilidade, defendendo que não havia abundância de gado e couro, pois eram destinados ao abastecimento de outros centros, como é o caso da capital da Província e ainda, que o couro era beneficiado pelos próprios artesãos. Data-se de 1875 a instalação da primeira “oficina de curtume” no município e de 1886 e 1906 a fundação dos curtumes Cubatão e Coqueiros (Progresso), respectivamente. Dados demográficos apresentados pelo governo provincial registram 3 (três) sapateiros na Freguesia de Franca no ano de 1813, tendo aumentado para 8 (oito) no ano seguinte e para 14 (catorze) no ano de 1820, chegando a 20 (vinte), em média, entre os anos de 1859 e 1865, valendo ressaltar que essas pessoas não se ocupavam única e exclusivamente do ofício de sapateiro, tendo que completar suas rendas com outras atividades. Somente cinco anos depois (1870), cresce a demanda por artesãos e surgem as primeiras “oficinas de sapateiros” em Franca, os quais confeccionavam, também, peças para montaria e/ou desenvolviam, concomitantemente, comércio de variedades (COUTINHO, 2008).

De acordo com Barbosa (s/d), a indústria calçadista francana

(...) teve como característica fundamental a evolução gradativa da fase artesanal, passando à manufatureira, para depois de quase meio século alcançar o estágio de grande indústria. Grosso modo, poderíamos mesmo traçar um painel cronológico destas fases da seguinte forma: a) **artesanato**: dos anos 1910 a fins dos anos 1930, quando as principais fábricas começaram a ser mecanizadas, ainda que de modo bastante incipiente; b) **manufatura**: de fins da década de 1930 a meados dos anos

1950, quando se dissemina a preocupação com a racionalização produtiva da unidade fabril segundo o modelo **fordista**; c) **grande indústria**: a partir de meados da década de 1950, consolidando-se em fins dos anos 1960 com o advento da produção para o mercado externo. (Disponível em: [http://64.233.163.132/search?q=cache:5XcDwnWaFUYJ:www.unifran.br/neic/admin/arquivos/Texto\\_Livro\\_Teoria\\_e\\_Pratica\\_1\\_1\\_.pdf+EMPRES%C3%81RIO+FABRIL+E+IND%C3%9ASTRIA+DO+CAL%C3%87ADO:+LABIRINTOS+DA+MODERNIZA%C3%87%C3%83O+CAPITALISTA+EM+FRANCA-SP+\(1920-1980\)&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](http://64.233.163.132/search?q=cache:5XcDwnWaFUYJ:www.unifran.br/neic/admin/arquivos/Texto_Livro_Teoria_e_Pratica_1_1_.pdf+EMPRES%C3%81RIO+FABRIL+E+IND%C3%9ASTRIA+DO+CAL%C3%87ADO:+LABIRINTOS+DA+MODERNIZA%C3%87%C3%83O+CAPITALISTA+EM+FRANCA-SP+(1920-1980)&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br). Acessado em 04 set. 2009).

Para Sousa e Braga Filho (2006), o surgimento da indústria calçadista de Franca deu-se de forma espontânea, influenciada pela localização da cidade e pela atividade pecuária predominante na época, estimulando o beneficiamento do couro e sua utilização para a confecção de calçados, entre outros produtos.

Em Tomazini *apud* Guiraldelli (2006, p.116), o primeiro curtume no município data-se do ano de 1885 – o Curtume Cubatão e, em 1906, o Curtume Progresso – ambos instalados pelo Padre Alonso Ferreira de Carvalho. Em 1918, este último foi adquirido por Carlos Pacheco de Macedo, modernizando-o com máquinas importadas da Alemanha e instalando, três anos mais tarde, a primeira fábrica de calçados da cidade, a Calçados Jaguar – que decretou falência em 1926 mediante enfrentamento de crise financeira. Em seguida, a cidade de Franca vivencia fase de crescimento na área calçadista, com registros entre os anos de 1920 e 1930 de “(...) 16 fábricas, mais de dez curtumes e por volta de uma dezena de oficinas” (TOSI *apud* GUIRALDELLI, 2006). Ressalta Guiraldelli que a mecanização chegou à indústria calçadista francana no período compreendido entre as décadas de 1930 e 1940, mas sem a extinção das atividades artesanais, presentes até os dias atuais mesmo nas empresas que adotam tecnologias de ponta.

Registram-se 562 fábricas de calçados em Franca no período compreendido entre 1910 e 1980, o qual baliza a “(...) origem, a evolução e a consolidação da atividade coureira em Franca.” (BARBOSA *apud* GUIRALDELLI, 2006). Sobre o surgimento das empresas de calçados – as que colaboraram, inclusive, para a propagação do reconhecimento do município como importante polo calçadista masculino do país e também internacionalmente, o autor acrescenta que

Em 1924, surge a Calçados Spessoto, e em 1929, a Calçados Mello, marcadas pelo baixo nível de mecanização. A Calçados Edite (futura Samello) surge em 1935. As fábricas de Calçados Spessoto, Peixe, Mello, Edite e Palermo foram as principais empresas francanas no decorrer das décadas de 1940 e 1950 e constituíram a base econômica da industrialização do calçado no município [...] (GUIRALDELLI, 2006, p. 119).



Igualmente importantes na difusão do calçado masculino dentro e fora do país, ainda no ano de 1935, surgiram as Indústrias de Calçados Francano, Agabê, Pestalozzi, Sândalo e Terra, tendo, as quatro últimas, criado o INFAPEC – Cooperativa voltada para o comércio exterior, atividade esta, iniciada no ano de 1970 (Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/rs\\_7\\_ao1.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/rs_7_ao1.pdf)>. Acesso em 03 nov. 2009).

A cidade de Franca está situada a Nordeste do Estado de São Paulo, em área de 607,333Km<sup>2</sup>. Possui índice populacional estimado em 330.938 habitantes, sendo 70% população economicamente ativa (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas; Fundação SEADE – Sistema Estadual de Análise de Dados; Memórias das Estatísticas Geográficas).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Calçados – Abicalçados, a cidade de Franca é mundialmente conhecida como a Capital do Calçado Masculino – o maior parque fabril de calçados masculinos do país, abrigando hoje mais de 760 empresas industriais, com o predomínio de micro e pequenas empresas (mais de 85% do total), as quais oportunizam emprego para cerca de 27 mil trabalhadores.

Considerando a grande concentração de empresas produtoras de calçados masculinos; a coexistência de várias empresas que executam atividades ligadas à produção de calçados (como por exemplo, curtumes, fabricantes de máquinas e equipamentos, matrizarias, produtores de adesivos e solados) e a presença de instituições de apoio ao desenvolvimento tecnológico e gerencial (como por exemplo, escolas técnicas e universidades), o polo calçadista de Franca pode ser considerado um *cluster* com elevado poder de produção e negociação (GORINI; CORREA; SILVA, 2000).

Zaccarelli (2004, p. 200) destaca que no Brasil, o polo calçadista de Franca é um exemplo de *cluster* na área industrial e descreve os requisitos para que um *cluster* seja considerado *cluster completo*, ou seja, aquele mais complexo possível – aquele que atende às nove condições a seguir:

- (1) alta concentração geográfica;
- (2) existência de todos os tipos de empresas e instituições de apoio, relacionadas com o produto/serviço do cluster;
- (3) empresas altamente especializadas;
- (4) presença de muitas empresas de cada tipo;
- (5) total aproveitamento de materiais reciclados ou subprodutos;
- (6) grande cooperação entre as empresas;
- (7) intensa disputa: substituição seletiva permanente;
- (8) uniformidade de nível tecnológico;
- (9) cultura da sociedade adaptada às atividades do cluster.

Com capacidade instalada para produzir mais de 37 milhões de pares/ano, em 2008 a produção na indústria de calçados de Franca atingiu 28,7 milhões de pares (aproximadamente 3,5% da produção nacional), sendo em sua maioria (cerca de 84%) voltada para o consumidor masculino. Neste mesmo ano, as vendas para o mercado interno atingiram 24 milhões de pares de calçados (cerca de 84% da produção) o que corresponde a 3,5% do consumo aparente nacional, e o volume exportado ficou próximo de 4,5 milhões de pares, representando 2,7% das exportações brasileira com um faturamento, aproximado, de 128 milhões de dólares.

Os números das exportações da indústria de calçados de Franca, nos últimos 5 anos, deixam clara a perda de mercado destes produtores (queda de mais de 50% nas exportações no período de 2004 a 2008), seja devido à forte concorrência dos produtores asiáticos ou à migração das grandes empresas para outros estados em busca de vantagem competitiva. Entretanto, cabe ressaltar que as crises enfrentadas pelo setor calçadista em Franca são cíclicas e demandam, por isso mesmo, ações planejadas que garantam a continuidade no mercado e, principalmente competitividade – uma vez que o polo calçadista de Franca tem todos os atributos (mão de obra qualificada, capacitação tecnológica, produção de couro e componente, serviços e fornecedores com infra-estrutura e qualidade que atuam por toda cadeia produtiva) para superar as dificuldades atuais do setor. Espera-se, com este trabalho, oferecer elementos para uma gestão orientada para o mercado e para melhoria da performance operacional.

Esta seção foi escrita tendo em vista que o estudo de caso é realizado numa empresa calçadista de Franca (capítulo 6). As características da demanda do mercado atendido pela indústria de calçados de Franca são apresentadas na seção 3.6 do capítulo 3. Além disso, na seção 3.6.2, são apresentados os possíveis usos da previsão de vendas em empresas calçadistas, e em particular, na indústria de Franca.

## Capítulo 3

### PREVISÃO DE DEMANDA

Identificar, proagir e reagir a um mercado cada vez mais dinâmico e complexo é uma tarefa difícil para os tomadores de decisão que buscam por melhores processos, capazes de responder, prontamente, à demanda dos consumidores. A conjuntura econômica contemporânea tem exigido administração hábil para que se possa sobreviver num mercado em crescente competição. Isto demanda o entendimento da necessidade de constantes mudanças e remete a empresa à formação e manutenção de relações sinérgicas (internas e externas à organização) como, por exemplo, fornecedores e/ou parceiros capazes de oferecer melhores serviços, variedade de produtos, pontualidade, produto e/ou serviço confiável e de qualidade, como diferencial de competição de mercado.

O uso de técnicas de previsão de demanda oferece oportunidades para obter, transmitir e projetar dados (informações) sobre os principais elementos que impactam na melhoria da tomada de decisão em direção às necessidades do planejamento estratégico e tático da produção, na busca de um atendimento mais eficaz e eficiente às necessidades do cliente e à sobrevivência no mercado. Os métodos mais comumente utilizados para previsão de demanda baseiam-se em dados históricos que necessitam ser revistos, constantemente, para verificar se as suposições originais da previsão continuam válidas com o passar do tempo. No entanto, cada negócio apresenta características que são peculiares ao seu campo de atuação (modelos de gestão, variedade de produtos, tipo de sistema de produção, distribuição, *marketing*, etc.) e que necessitam ser entendidas e consideradas para se atingir uma boa previsão.

Para efeito de melhor compreensão do texto, principalmente no que concerne ao tópico sobre gestão e previsão de demanda aqui apresentados, fazem-se necessárias algumas definições e considerações sobre os termos abordados.

A *demand*a por um produto particular pode ser entendida como a procura ou a disposição ao consumo em determinado momento. Kotler (1998, p. 132) define *demand*a de mercado para um produto como sendo “o volume total que seria comprado por um grupo definido de consumidores em determinada área geográfica, em período de tempo definido, em ambiente de marketing definido, sob determinado programa de marketing”. Uma vez que a demanda necessariamente não resulta em vendas (Armstrong, 2001), dados de vendas

passadas, geralmente, não refletem a demanda pelo produto, mas, a capacidade da empresa em atender ao mercado de acordo com suas limitações, sejam elas financeiras ou operacionais.

Muitas empresas, dentre as quais as do setor calçadista, são bons exemplos; utilizam-se da fixação de quotas (uma meta de vendas a ser atingida) para limitar as vendas de seus produtos de forma a respeitar sua capacidade de produção. Assim, se um representante não conseguiu atingir suas quotas em determinada região, os dados de vendas podem ser entendidos como a demanda pelo produto naquela região (entende-se que a oferta foi maior que a procura). Por outro lado, se o representante atingiu as quotas a ele estabelecidas, a empresa pode ter deixado de vender por não ter o produto disponível para aquela região naquele momento e, portanto, os dados de vendas não caracterizam a procura pelo produto.

Assim, na prática, geralmente o que se tem são dados sobre as vendas consumadas dos produtos, e são a partir desses dados que, normalmente, se realiza a previsão sobre as vendas futuras. Como os métodos utilizados para prever a demanda são (em sua maioria) os mesmos utilizados para prever as vendas, nesta tese, utilizar-se-á os termos previsão de demanda e ou previsão de vendas<sup>4</sup> como procedimentos comuns, tendo em mente que o objetivo final é a elaboração de um modelo de previsão de vendas e determinação de quotas para as empresas do setor calçadista.

No que se refere à indústria calçadista Francana, faz-se necessário pensar em uma metodologia para a previsão de vendas devido à forma, ainda ultrapassada, isolada e resistente às mudanças, que muitas empresas insistem em orientar suas ações para o atendimento de um mercado cada vez mais turbulento, complexo e competitivo. Dadas as peculiaridades do setor calçadista aliadas à necessidade de criar e manter vantagem competitiva num mercado em constantes mudanças é preciso desenvolver ferramentas que conduzam a uma gestão mais eficaz adotando um comportamento mais científico para lidar com seu ambiente. Sob a perspectiva da gestão de demanda, o desafio é obter procedimentos de previsão mais precisos e cada vez mais próximos das necessidades do negócio/setor, diminuindo a dependência no acaso e subsidiando ações que lancem boas soluções para o enfrentamento de problemas na cadeia produtiva.

Neste capítulo, são apresentadas diversas questões relacionadas à gestão e à previsão de demanda que, como já observado anteriormente, é parte fundamental para o estabelecimento de quotas. Na seção 3.1 são apresentados alguns motivos para se gerenciar a

---

<sup>4</sup> De acordo com Kotler (1998, p. 133) “Previsão de vendas da empresa é seu nível esperado de vendas, baseado no plano de marketing escolhido e no ambiente de marketing assumido”.

demanda nas empresas. Na seção 3.2, destaque especial é dado à importância da previsão de demanda dentro do Planejamento e Controle da Produção. Já na seção 3.3, são descritas as etapas do processo de previsão e apresentadas algumas medidas de controle de erros de previsão. Na seção 3.4 as abordagens e alguns dos principais métodos de previsão são apresentados no que diz respeito à sua caracterização e aplicabilidade. Finalmente nas seções 3.5 e 3.6, respectivamente, são apresentados alguns princípios para a seleção do método de previsão mais adequado a uma dada situação e considerações sobre a forma de gestão e previsão de vendas na indústria calçadista, com foco no planejamento e controle da produção.

### **3.1 Abordando a gestão de demanda**

Dada a importância em adquirir vantagem estratégica e buscar competitividade tendo em vista que a concorrência está cada dia mais acirrada, a gestão da demanda emerge como um fator chave para o entendimento e a manutenção do mercado. Segundo Narasimhan, Mcleavey e Billington (1995), a gestão da demanda proporciona à empresa lidar com as necessidades dos consumidores e, também, com a coordenação dos fornecedores, sendo assim, um ponto de união entre o ambiente em que a empresa faz parte e o planejamento da produção.

Decisões de gestão do processo de produção exigem identificar: o que o cliente precisa, as características do mercado e, conseqüentemente, do produto e, as necessidades de capacidade e materiais. As dependências entre as atividades, a categorização dos processos de negócio, o compartilhamento de recursos, a troca de informação e o modo como os relacionamentos são estabelecidos, são aspectos relevantes das relações entre fornecedores e empresas. Assim, torna-se importante estabelecer parâmetros ou referências que ajudam a compreender as diferentes formas pelas quais os relacionamentos dentro do negócio podem ser desenvolvidos. Nesta direção, o processo de gestão da demanda tem o intuito de identificar padrões e tendências de consumo, alinhando suprimento e demanda a um processo produtivo eficiente, e desta forma, ajudar a empresa a investir melhor – pensamento este que, como observado por Corrêa, Gianesi e Caon (2001), visa atender às variações de demanda, criar e/ou modificar a quantidade e o momento da demanda, utilizando estratégias de *marketing* e/ou de vendas de forma a adequar a capacidade de produção, são algumas razões para gerenciar a demanda.

A otimização dos processos e procedimentos de produção é preocupação central do mundo empresarial e constitui tema constante de vários estudos. Amplamente investigada na literatura, o estudo e a prática do Planejamento e Controle da Produção (PCP) pelas empresas

tem contribuído para a compreensão de processos básicos para a promoção de iniciativas concretas voltadas ao atendimento de clientes cada vez mais exigentes e cenários cada vez mais instáveis, complexos e competitivos. Inovações constantes nos produtos, nos processos, em tecnologias e, na forma de gestão, resultam em desafios cada vez maiores e demandam, em muitos e muitos casos, uma gestão voltada para a qualidade, pontualidade, flexibilidade, variedade e custo aceitável, com vistas ao aprimoramento constante em todos os seus processos produtivos. Neste contexto, é útil um processo de previsão capaz de operacionalizar de forma eficiente o PCP, de modo a reduzir os erros de previsão e, as perdas associadas às incertezas no processo de tomada de decisão, bem como, situar a gestão da demanda como uma ferramenta para as empresas repensarem seu negócio enquanto buscam por um equilíbrio entre as exigências do mercado e a capacidade de produção.

Vários estudos mostram os benefícios do uso da previsão e da gestão da demanda não só para a área de PCP como também por toda a cadeia produtiva chegando até ao consumidor final. Croxton *et al.* (2002) observam que o objetivo de gerenciar a demanda é atingir a demanda dos consumidores de maneira mais eficaz e eficiente, levando a companhia a ser mais pro ativa para se antecipar à demanda e mais reativa à demanda não prevista. Sugerem uma estrutura para programar um processo de gestão da demanda, colocando oito processos da gestão da cadeia de suprimento (GCS) identificados pelo *Global Supply Chain Fórum*, incluindo os sub-processos e suas atividades que descrevem a estratégia e os processos operacionais que compreendem a gestão da demanda, quais sejam: gestão da relação com o cliente, gestão de atendimento ao consumidor, gestão da demanda, preenchimento de pedido, gestão do fluxo de produção, gestão da relação com fornecedores, desenvolvimento de produto e comercialização e gestão de devolução. Os autores enfatizam que uma boa implementação e execução do processo de gestão da demanda pode trazer benefícios significativos para a empresa, como por exemplo, a redução dos níveis de inventário, melhoria na utilização de recursos e disponibilidade de produtos, e que a real oportunidade de se implementar a gestão da demanda vem quando a administração alcançar outros membros da cadeia de suprimentos (SC) e integrar este processo com os processos de provedores e clientes.

Lehtonen, Smaros e Holmstrom (2004) destacam a importância de se obter maior visibilidade da demanda na SC focando na introdução de novos produtos. Utilizam um modelo de simulação de dados de um ponto de venda para examinar o valor de aumentar a visibilidade da demanda do ponto de vista do fabricante e onde aconteceriam prováveis ganhos com relação à visibilidade da demanda, ao observar diferentes tipos de informação de

demanda (estacionária, incerta e imprevisível). Quando os autores citam Fisher *et al.* (1994), Kiely (1998) e Lee *et al.* (1997), observam que para sincronizar produção com demanda atual de forma a responder, eficientemente, às exigências do mercado, são necessários dados mais precisos sobre a demanda. A direção é alinhar informação de demanda à jusante, como dados de ponto de vendas ou vendas diretas por toda a cadeia, aumentando, assim, a eficiência na SC à montante.

Padoveze, Biaggi e Campos (2004), ao analisarem as recentes crises econômicas e o seu impacto no desempenho das empresas, falam da dependência da nossa economia para sobrevivência no mercado global, salientando que a previsão de demanda dos produtos de uma empresa sempre dependerá da conjuntura econômica atual e futura, e que a informação sobre as vendas futuras destaca-se como um fator limitante básico para todo o processo de planejamento da empresa, seja no âmbito estratégico ou no âmbito operacional, fornecendo subsídios para decidir sobre novos investimentos, novos produtos e mercados. Em outras palavras, conhecer o comportamento da demanda é crucial para definir as diretrizes da cadeia produtiva e, conseqüentemente, para elaborar o planejamento estratégico, tático e operacional da produção de forma a antecipar e satisfazer a demanda dos clientes.

Nesse contexto, o entendimento e a aplicação das técnicas de previsão constituem um elemento chave não só para realizar estimativas mais precisas sobre o comportamento futuro do mercado, mas, também, para planejar e coordenar várias atividades entre os vários departamentos de uma empresa, funcionando como uma ferramenta de suporte à decisão – seja em direção ao posicionamento da concorrência, seja em questões sobre o planejamento de materiais, capacidade ou produção (expansão da capacidade, controle de estoques), seja em políticas de *marketing* (previsões de receitas e despesas, estabelecer estratégias de vendas como promoções e investimento em propaganda), seja em estabelecimento de metas e quotas de vendas ou ainda determinação de pontos de vendas, entre outras.

Na próxima seção tratar-se-á mais especificamente da previsão de demanda dentro da área do Planejamento e Controle da Produção, contemplando as situações (decisões) nas quais previsões de curto, médio e longo prazos, são aplicadas, uma vez que as restrições e as decisões tomadas neste domínio, colaboram para a determinação de quotas de vendas, que é o propósito principal deste trabalho.

### **3.2 A importância da previsão da demanda para as decisões do PCP**

Poder antecipar a demanda e adotar comportamentos acertados no planejamento do negócio, concluir sobre as prováveis conseqüências ao decidir sobre o quê, quanto, quando e

como fazer, demanda habilidades e uma série de informações sobre produtos, processos, mercados e estoques de insumos e de produtos, ou seja, demanda capacidade de tradução e/ou leitura do ambiente em que se está inserido.

Corrêa, Giansesi e Caon (2001) acreditam que na gestão da demanda o processo de sua previsão ocupa posição prioritária como base para o planejamento da produção e da programação das compras. Desta forma, a implementação e a execução de técnicas de previsão de demanda suportam uma variedade de *inputs* que direcionam estratégias de gestão, não apenas para o *marketing* e/ou as vendas da empresa, como também, para o planejamento estratégico da produção. É uma forma de equacionar a produção, identificando as variáveis intervenientes do processo e estabelecer metas mais condizentes com o negócio, visto funcionar como um instrumento de ajuda para a empresa melhor entender o comportamento do mercado e se programar de forma mais eficiente para responder a esse cliente, conseguindo, assim, um retorno em termos de fidelidade à marca.

Um sistema produtivo demanda diferentes decisões e ações em diferentes etapas do processo de produção de forma a atingir os objetivos competitivos e estratégicos traçados pela empresa. A previsão fornece uma declaração de possibilidades futuras sendo a base para o desenvolvimento de um plano de atividades que habilita a declaração e alocação dos recursos necessários para execução das atividades e atingimento das metas (MARTINO, 1983).

Um método de previsão pode auxiliar a obter informações sobre o nível de demanda do produto, a necessidade de material (antecipando ao *leadtime* de aquisição de matéria prima) e de mão de obra, os recursos tecnológicos e financeiros necessários, entre outros, ao antecipar as oportunidades de mercado e contribuir para diminuir as incertezas no processo de tomada de decisão.

Vários autores que desenvolveram o tema “Gestão da Produção” apresentam uma descrição das atividades relacionadas ao Planejamento e Controle da Produção (veja, por exemplo, Fernandes e Godinho Filho, 2010; Sipper e Bulfin, 1998; Slack, Chambers e Johnston, 2002; Pires, 1995; Corrêa, Giansesi e Caon, 2001; Davis, Aquilano e Chase, 2001; Tubino, 2000; Freeland e Landel 1984; Johnson e Montgomery, 1974). Com a finalidade de responder as proposições desta pesquisa, uma descrição resumida das principais decisões do PCP associada à finalidade e à importância da previsão de demanda, faz-se necessária e será abordada a seguir. Para tanto, serão utilizados como referência os trabalhos dos autores acima citados, além de outros que abordam os temas “gestão e previsão de demanda”, como é o caso de Makridakis, Wheelwright e Hyndman, 1998; Montgomery e Johnson, 1976; Armstrong,



2001, entre outros, na medida em que estes correspondem às expectativas de respostas à análise que se pretende fazer.

Segundo Fernandes e Godinho Filho (2010) as decisões de *Planejamento da Produção* são decisões de intenção que visam evitar surpresas no futuro. São decisões de médio prazo baseadas em previsões de demanda. Já as decisões de âmbito do *Controle da Produção* são decisões para execução que visam regular o fluxo de materiais. São decisões de curto prazo baseadas ou não em previsões de demanda.

No âmbito do *Planejamento da Produção* pretende-se compatibilizar no futuro de médio prazo (geralmente 12 meses) a demanda e a capacidade.

No âmbito do *Controle da Produção* pretende-se compatibilizar no curto prazo (geralmente até 12 semanas) a demanda e a capacidade por meio de uma programação (MPS – *Programa Mestre de Produção* no nível de itens finais; programação da produção de componentes; programação de suprimentos de materiais; programação de operações necessárias para fabricar componentes) ou por meio da escolha de regras de controle apropriadas.

Para Corrêa, Gianesi e Caon (2001), decisões como estas requerem níveis diferentes de agregação dos dados e é necessário considerar diferentes horizontes de tempo, para tratar os aspectos a serem planejados com as diferentes antecedências que as diferentes “inércias” exigem (isto é, o tempo decorrido desde a tomada de decisão até que a decisão tome efeito). Assim, estas decisões seguem uma estrutura hierárquica, uma vez que decisões tomadas em níveis superiores (no nível estratégico, por exemplo) restringem decisões tomadas em níveis inferiores (no nível operacional, por exemplo).

No nível estratégico ou primeiro nível, tem-se o *Planejamento Estratégico da Produção* onde as decisões e informações são bastante agregadas, o horizonte é de longo prazo e chega a envolver decisões do tipo – instalar uma nova fábrica, desativar uma fábrica, usar as tecnologias – ou seja, a capacidade pode ser mudada de forma drástica e, uma previsão (de demanda ou de posicionamento da concorrência) errada pode levar a grandes prejuízos para a empresa.

No nível tático, as atividades desenvolvidas pelo PCP iniciam-se com a elaboração do *Plano Agregado de Produção*, cuja finalidade é alinhar recursos de produção (equipamentos, instalações, mão de obra, entre outros) e demanda prevista, de modo a atingir as estratégias traçadas no *Planejamento Estratégico da Produção*. O foco está no planejamento agregado com o desafio de adequar as atividades de planejamento e controle à demanda e ao capital disponível pela empresa. Segundo Freeland e Landel (1984), o

Planejamento Agregado consiste em planejar e controlar os muitos aspectos da produção a fim de satisfazer as necessidades dos clientes da empresa. Trabalhar com a agregação dos dados por famílias de produtos facilita os cálculos e reduz erros de previsão.

Neste contexto, embora as decisões tomadas neste nível estejam mais sujeitas a incertezas devido ao horizonte requerido ser maior (um ano ou mais), a ***finalidade da previsão de demanda*** é prover a empresa de informações em termos agregados sobre as famílias de produtos que serão vendidos e a demanda esperada para um determinado período no horizonte de planejamento, dando suporte às decisões do *planejamento agregado*, que envolve deliberar sobre os níveis de estoque e volume de produção para o período, a necessidade de turnos extras e/ou subcontratações, etc.. Desta forma, a previsão de demanda contribui, ainda, com outra atividade do PCP, o *planejamento da capacidade* cujo objetivo, segundo Vollman, Berry e Whybark (1997) é garantir o equilíbrio entre a capacidade disponível nos centros de trabalho e a capacidade requerida pelo plano agregado de produção.

A análise da capacidade de produção no nível do planejamento agregado (na literatura *Resource Requirements Planning – RRP*) visa não só garantir que haja recursos de produção suficientes para atender à demanda, como também evitar excessos de capacidade que trariam prejuízos à empresa. Algumas decisões de capacidade neste nível incluem aquisição de equipamentos, contratos com fornecedores, alteração nas instalações físicas e/ou turnos de trabalho, terceirização de parte da produção e controle do nível de estoque.

Para que os objetivos traçados nesse nível sejam atingidos, o passo seguinte consiste em desmembrar este plano agregado em um plano desagregado, que estabeleça, no caso MTS (*make to stock*) o que realmente deve ser executado (levando em conta os gargalos de produção, os recursos envolvidos, níveis de estoque, custos, etc.) remetendo, assim, a empresa ao nível operacional e, em todos os casos (MTS, ATO – *assembly to order*, MTO – *make to order*, etc.) à coordenação das compras de itens com longos *leadtimes* de suprimento (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

Neste segundo nível (intermediário), também chamado de nível tático, busca-se atingir à demanda prevista utilizando-se de um planejamento com uma visão de médio prazo, em que o horizonte considerado pode ser de alguns meses, definindo de forma mais desagregada o plano gerado no nível anterior. O foco está em estabelecer planos/programas (mais detalhados) de venda, *marketing* e produção para a empresa no nível operacional, alinhados entre si e com o planejamento estratégico da empresa; esta atividade de desagregação, conforme explicado, além de poder gerar o MPS oferece suporte para a

programação de suprimentos de itens com *leadtime* de suprimento longo, ou seja, itens que não podem esperar pelos pedidos dos clientes para serem comprados.

Num nível abaixo (terceiro nível) aparece a atividade de elaboração do *Programa Mestre de Produção* (MPS - *Master Production Schedule*). No momento, dependendo da estratégia adotada em resposta à demanda, o que se busca pode ser: congelar a parte inicial do plano desagregado obtendo então o programa mestre de produção (programa em nível de itens finais) onde decisões para execução são estabelecidas de forma a regular o fluxo de materiais, a partir do plano desagregado de produção. O MPS tem como objetivo definir quais produtos finais serão produzidos e em que quantidade, considerando restrições temporais, níveis de estoques e recursos de produção a fim de atender à demanda.

A *previsão de demanda* de médio prazo é o principal *input* para obter o plano agregado e o plano desagregado de produção. Já a previsão de curto prazo e/ou os pedidos já confirmados constituem os *inputs* principais para a elaboração do MPS. A previsão de demanda fornece informações para a planilha de cálculos do MPS ajudando na tomada de decisão quanto aos itens e matérias primas que devem ser comprados e/ou fabricados internamente, manutenção de estoques, prazos de entrega, tempo e horizonte de planejamento, a fim de atender à demanda do produto.

No nível operacional que é de curto prazo tem-se:

(a) *no nível de itens finais:*

- o MPS (Programa Mestre de Produção) que pode ou não ser elaborado com base em previsões de demanda;
- o Controle de Estoques de itens finais onde o estoque de segurança é baseado em previsões de demanda (notadamente no desvio padrão da demanda).

(b) *no nível de componentes e materiais:*

- o programa de produção de componentes que, geralmente, não é baseado em previsões;
- o controle de estoques de materiais onde a previsão do comportamento da demanda tem grande importância.

(c) *no nível de operações:*

- para se produzir um componente são necessárias (geralmente) várias operações. Há necessidade de estimar o tempo de execução das operações.

O Quadro 3.1 relaciona a hierarquia do planejamento – programação da produção e as necessidades da previsão de demanda.

Quadro 3.1 Hierarquia decisória e necessidades da previsão de demanda.

Nível	Hierarquia decisória	Objetivos	Necessidades da previsão de demanda
<b>Estratégico</b>	Planejamento Estratégico da Produção.	Compatibilizar demanda e capacidade no longo prazo.	Previsões de demanda de longo prazo (geralmente de 3 a 5 anos).
<b>Tático</b>	Planejamento Agregado da Produção. Planejamento Desagregado de Produção.	Compatibilizar demanda e capacidade no médio prazo. Controlar o suprimento de itens com <i>leadtime</i> de suprimento longo.	Previsão de demanda de médio prazo (geralmente de 12 meses).
<b>Operacional</b>	Programação Mestre da Produção. Programação da Produção de Componentes e Materiais. Controle de Estoques. Programação de Operações.	Compatibilizar no curto prazo (geralmente até 12 meses) demanda, capacidade e níveis de estoque.	Previsão de demanda de itens finais de curto prazo (geralmente até 12 semanas) pode ser ou não necessária – isso depende principalmente da estratégia de resposta à demanda adotada.  Previsão do comportamento da demanda para fins de controle de estoques o que inclui a determinação de estoques de segurança.

As considerações acima revelam a importância da interação entre os objetivos de cada área e a finalidade da previsão, uma vez que, um sistema de previsão envolve um conjunto de atividades e decisões que passam ao longo de diferentes áreas de gestão, as quais necessitam estar envolvidas e comprometidas com os objetivos da empresa, de modo a entender e estabelecer a natureza desta dependência na direção da implementação e do sucesso do sistema de previsão.

Como observado por Montgomery e Johnson (1976), a previsão não diz respeito, por si só, a um processo inacabado, mas a um instrumento para o atingimento dos objetivos, sendo um subsistema que, como tal, interage com os demais sistemas inerentes ao processo gerencial para determinar o desempenho total.

A seguir são descritas as etapas básicas para a implementação do processo de previsão, quais sejam: a identificação e definição do problema; a seleção de uma abordagem para previsão ligada à coleta e análise dos dados; a seleção do método de previsão; a obtenção das previsões e, por fim, o monitoramento e atualização do modelo por meio de ajustes (caso necessário) para manter o processo sob controle.

### 3.3 Etapas para a implementação do processo de previsão

A implementação de um processo de previsão passa por algumas etapas que são comuns a todos os métodos de previsão. A etapa inicial versa sobre a *definição do objetivo do uso da previsão*, o que inclui decidir sobre *a questão a ser investigada* (o problema) no processo de previsão e *o porquê da necessidade da previsão*. Para tanto deve-se especificar os objetivos direcionados para a situação, as decisões que podem impactar o seu atingimento e como estas decisões podem variar em consequência da previsão. É uma forma de obter informação/elementos para determinar as variáveis que farão parte tanto no processo de previsão quanto no processo de decisão. Outras decisões a serem consideradas nesta etapa são: que produto (ou famílias de produtos) será previsto, o número de itens a serem previstos e o valor agregado dos itens, o nível de detalhe (previsão em unidades de produto ou em moeda) e a precisão requeridos pela previsão (previsões mensais, semanais, etc.) e os recursos disponíveis para previsão (mão de obra, tempo computacional, orçamento, etc.).

Ao se apreciar o *nível de detalhe* e a *precisão exigida pela previsão*, fatores como a existência ou não de dados, a qualidade e/ou representatividade dos dados, a importância do produto para a empresa, o custo da precisão *versus* redução de incertezas no processo de decisão, o período (unidade básica de tempo na qual as previsões são feitas) e o horizonte (número de períodos no futuro coberto pela previsão) devem ser analisados de forma a calibrar recursos com precisão a um custo aceitável.

Observa Tubino (2000, p. 65) que “Itens poucos significativos podem ser previstos com maior margem de erro, empregando-se técnicas simples, assim como admite-se margem de erro maior para previsões de longo prazo, empregando-se dados agregados de famílias de produtos”. De um modo geral, destaca-se na literatura que as decisões a serem tomadas em um horizonte de planejamento de longo prazo, não requerem previsões exatas uma vez que o nível de agregação é alto. Para um horizonte de médio prazo, cujo nível de agregação é menor, as previsões podem ser mensais ou até mesmo anuais, com um nível de precisão de médio para alto. Para um horizonte de curto prazo, utilizam-se previsões semanais ou mensais com um alto nível de precisão.

Considerações pertinentes à *formulação e estruturação do problema* no processo de previsão foram colocadas por Armstrong (2001). Entre elas:

(1) antes de prever, concorde em ações sob como usar possíveis previsões diferentes em decisões a serem tomadas;

(2) certifique-se de que as previsões sejam independentes (imparciais) de qualquer política;

(3) obtenha um consenso dos tomadores de decisões sobre quais procedimentos (métodos) de previsão usar, isto facilita a aceitação das previsões;

(4) determine possíveis resultados externos que possam influenciar a previsão, isto ajuda a estruturar o método;

(5) adapte o nível de agregação de dados (ou segmentação) para as decisões de modo a produzir previsões mais apuradas;

(6) decomponha o problema em partes, isto possibilita o uso mais efetivo de fontes alternativas de informação e métodos de previsão diferentes, melhorando a precisão da previsão, principalmente em situações de grande incerteza desde que os componentes sejam medidos, confiavelmente;

(7) decomponha séries de tempo por: (i) *forças causais* se as séries forem afetadas por fatores que tenham efeitos contraditórios nas tendências e admitir decomposição de acordo com o tipo de força causal e, (ii) *por nível e tendência* quando houver tendências significativas que podem ser avaliadas por meio de métodos diferentes.

A etapa seguinte do processo de previsão consiste em selecionar uma ***abordagem de previsão*** mais apropriada para os dados a serem investigados no problema e está amarrada na *existência e disponibilidade dos dados, na natureza dos dados* (qualitativos ou quantitativos), e na *existência ou não de fatores causais* que podem influenciar no comportamento dos dados e, conseqüentemente, o delineamento da previsão. Neste ponto a obtenção e a análise de dados históricos sobre o fenômeno em estudo colaboram para a identificação e o desenvolvimento do método de previsão a ser utilizado no processo de previsão.

Em situações onde não existem dados ou poucos dados estão disponíveis para análise – fornecendo uma informação pobre sobre o fenômeno a ser investigado – a *abordagem qualitativa* é adequada, uma vez que envolve estimativa subjetiva por meio de opiniões de especialistas e por utilizar conhecimento acumulado (SIPPER; BULFIN, 1998; ARMSTRONG, 2001). Se dados quantitativos estão disponíveis ou podem ser coletados, a *abordagem quantitativa* deve ser usada por conduzir, geralmente, a uma maior precisão na previsão. Essa abordagem suporta dois grandes grupos de métodos de previsão: modelos

baseados em série de tempo (se informações sobre o passado estão disponíveis) e modelos baseados em correlações (se existe alguma relação ou fator causal entre as variáveis dependente e independente). Como cada método difere em seu propósito e propriedade, uma abordagem mais específica sobre as características e aplicabilidade de alguns métodos será apresentada na seção 3.4.

Devido à importância relativa dos dados para obtenção e realização de uma boa previsão, no contexto específico de cada situação, a identificação, coleta e preparação dos dados devem ser abordadas de forma criteriosa para a elaboração do sistema de previsão. Isto se deve, principalmente, ao fato de os dados serem afetados tanto por fatores externos – aqueles que fogem ao controle da empresa (por exemplo fatores econômicos, crédito oferecido aos consumidores e ações de competidores) – quanto por fatores internos (preço, características do produto, desenvolvimento de novos produtos, eficiência dos canais de distribuição, qualidade, etc.) passíveis de serem controlados ou modificados (SIPPER; BULFIN, 1998).

Uma ferramenta útil para análise dos dados é buscar, mediante análise gráfica, por padrões, tendências ou comportamentos cíclicos e/ou sazonalidade que sejam significativas e podem ajudar na compreensão das variáveis envolvidas no processo e, também, na escolha da abordagem e/ou do modelo mais adequado para a previsão. Neste ponto, o uso de medidas descritivas como média, mediana, desvio padrão, entre outras, são pertinentes para ajudar a entender o comportamento das séries de dados (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998).

Observam-se no Quadro 3.2 algumas considerações sobre a obtenção de informação, coleta e preparação dos dados, privilegiando o que foi apresentado em Armstrong (2001).

Quadro 3.2 Considerações sobre a obtenção de informação, coleta e preparação dos dados aplicáveis aos métodos de previsão.

<b>Obtendo informação</b>
Informações sobre variáveis explicativas podem ser obtidas utilizando-se de teoria para guiar a pesquisa - obtendo conhecimento anterior sobre a relação entre as variáveis dependente e independente. Deve-se assegurar de que os dados são relevantes e vão de encontro à situação de previsão.
Evitar obter dados de fontes (pessoas e/ou organizações) parciais ou tendenciosas. Buscar por fontes e modos alternativos de medir a mesma coisa, utilizando-se de fontes diversas (com tendências diferentes) e/ou combinando estimativas de cada fonte.
Quando pouca observação sobre a série de interesse estiver disponível, ou a dispersão dos dados for alta, deve-se utilizar informações de séries ou dados semelhantes – isso ajuda na identificação e estimação de tendências.
<b>Coletando dados</b>
Usar procedimento sistêmico para coletar dados de modo a garantir a equidade das informações obtidas, principalmente, se fontes alternativas de dados estão disponíveis ou métodos de julgamento são utilizados e são passíveis de viés.
Certificar-se de que a informação é confiável e pode estabelecer validade (medidas alternativas da mesma variável devem concordar umas com as outras).
Obter todos os dados importantes, com informações de eventos especiais que possam influenciar a série, especialmente, se grandes mudanças estão presentes.
Coletar dados que são claramente relevantes e pertinentes à situação - isto melhora a precisão evitando relações ilegítimas em métodos quantitativos e confusão em métodos de julgamento. Dados mais recentes, geralmente, contêm informações úteis, especialmente se séries de tempo são utilizadas.
<b>Preparando dados</b>
Limpar e/ou ajustar os dados para erros, valores perdidos ou mudança de variáveis sempre que houver razões para isso.
Técnicas estatísticas e/ou conhecimento de especialistas são recomendados para fazer ajustes para eventos passados não sistêmicos (não coerentes, desordenados). Para séries de tempo em que eventos sistemáticos (esperados) estão presentes, usar ajustamento sazonal se mudanças sazonais forem esperadas.
Se for provável que o padrão de sazonalidade muda ou a estimativa do fator sazonal é incerta, recomenda-se a suavização deste fator para melhorar a precisão.

Fonte: ARMSTRONG, 2001.

Especial atenção deve ser dada para assegurar que os dados caracterizem, de fato, a real situação a ser investigada, uma vez que informações sobre eventos especiais (como promoções, datas especiais, greves, etc.) que interferem na investigação e modelagem dos dados, podem ter sido omitidas ou não estão claras nos registros “numéricos” da série de dados – um registro ou estatística sobre as vendas de um produto na empresa pode não refletir a demanda real pelo produto, uma vez que problemas de abastecimento podem ter ocorrido e vendas foram perdidas (SIPPER; BULFIN, 1998; TUBINO, 2000).

Posteriormente, seleciona-se o *método de previsão* que mais se ajusta ao problema, considerando o tipo de abordagem de previsão adotado (qualitativo ou quantitativo). Nesta etapa fatores como o tipo e a agregação dos dados, o tamanho do período das previsões,



características da série de tempo, entre outros, influenciam na seleção do método de previsão (veja seção 3.5). A seguir, *obtem-se a previsão* utilizando a série de dados disponível para estimação dos parâmetros envolvidos no modelo de previsão selecionado, antecipando, assim, a demanda futura. Tipos diferentes de dados, como por exemplo, dados *cross-sectional* e séries de tempo podem ser utilizados para conseguir estimativas sobre as relações existentes entre as variáveis e para comparar as previsões geradas quando métodos diferentes puderem ser utilizados. Informações mais recentes devem ser capturadas e incorporadas ao processo de previsão para melhorar a precisão da previsão e diminuir as incertezas sobre a grandeza das relações.

Por fim, inicia-se o processo de *monitoramento da previsão* para o controle e/ou ajuste do processo (se necessário) com relação às suposições iniciais e o fato real. Ajustes são necessários porque eventos e/ou mudanças no comportamento do mercado ou nos relacionamentos entre as variáveis ocorrem o tempo todo, mesmo dentro do período coberto pela previsão e, portanto, nenhuma previsão é totalmente correta. Erros podem acontecer por falhas no processamento dos dados – seja pela coleta de dados em um período que não representa, adequadamente, a situação a ser prevista, ou pela forma como os dados foram coletados, ou por erros de digitação e/ou mudança de unidade ou, ainda, por imprecisão na estimação das variáveis explicativas (modelos causais) quando dados não estiverem disponíveis ou as fontes não forem confiáveis.

O processo de avaliação deve rever os dados para diagnosticar as causas que possibilitam os ajustes (dados inconsistentes ou incompatíveis) e incorporar ao processo de previsão as mudanças de planos que podem ser adotadas pela empresa para incrementar seu desempenho, melhorando assim, a precisão das previsões. Armstrong (2001) sugere que grupos podem ser estabelecidos para “advogar” suas posições e opiniões sobre as razões pelas quais as previsões estariam erradas, principalmente, quando a estimativa das incertezas forem subjetivas.

Observam Sipper e Bulfin (1998, p. 146) que “A previsão é uma estimativa de uma variável aleatória”. Como tal, possui valores que permanecem desconhecidos até serem observados na amostra e, portanto, é necessário avaliar a magnitude do erro de previsão e/ou a confiabilidade no processo de previsão para controle e/ou substituição do processo. O erro de previsão ( $e_t$ ) pode ser determinado pela diferença entre o valor observado ou real ( $y_t$ ) e o valor previsto ( $\hat{y}_t$ ) da variável analisada para o mesmo período de tempo, isto é

$$e_t = y_t - \hat{y}_t. \quad (3.1)$$

Medidas de controle de erros são, normalmente, utilizadas como sinalizadores da precisão do processo de previsão e direcionam para a escolha do método e/ou dos parâmetros utilizados na previsão. Dentre as formas de avaliar a precisão da previsão, as mais utilizadas são:

(1) o *somatório acumulado dos erros de previsão* – os erros podem assumir valores positivos e negativos período a período e, se estas variações são devido ao acaso, então o somatório acumulado dos erros tende a zero. Caso contrário, se o somatório cresce a uma taxa crescente (se distanciando de zero), possivelmente, o modelo utilizado necessita de ajuste ou deve ser substituído para se ajustar à situação (o processo pode ter mudado). Ao descrever esse processo, Sipper e Bulfin (1998) observam que se o somatório acumulado cresce (ou decresce) a uma taxa constante é um indicativo de que a previsão está subestimando (superestimando) a demanda e, para resolver ou corrigir este problema, pode-se acrescentar (subtrair) esta quantidade à previsão. Cabe notar que por trás dos modelos de previsão considerados pelos autores para descrever este procedimento, existe sempre a suposição de que o componente de perturbação aleatória (ruído) é, normalmente, distribuído com valor esperado igual a zero e variância  $\sigma^2$ .

(2) *erro absoluto médio* (MAE) – pode ser definido como a média aritmética dos erros tomados em valor absoluto, ou seja, calcula-se o desvio (diferença) entre cada valor observado (ou atual) e o valor estimado (ou previsto) e, em seguida, a média destas diferenças. Assim, para  $n$  períodos de tempo os erros podem ser calculados por

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t|. \quad (3.2)$$

Valores altos de MAE sugerem alta dispersão dos erros (o valor estimado se distancia do valor real) e possíveis problemas com o método de previsão.

(3) *erro quadrado médio* (MSE) – neste caso considera-se o quadrado das diferenças entre  $y_t$  e  $\hat{y}_t$  de modo a tornar o resultado um valor positivo, até porque o somatório puro e simples dos desvios em relação à média é identicamente nulo. Assim:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t^2. \quad (3.3)$$

Esta medida reflete a dispersão ou a variância dos erros de previsão e quanto maior a variância menos confiável é a previsão.

As medidas descritas até aqui medem o erro absoluto da previsão e, portanto, o seu uso fica restrito se o objetivo for comparar séries de tempo diferentes ou expressas em períodos de tempo diferentes. Neste caso, pode-se utilizar de uma medida em termos relativos ou percentuais, como, por exemplo, o erro porcentual absoluto médio (MAPE) que pode ser expresso por:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \times 100. \quad (3.4)$$

O valor obtido representa a distância ou afastamento do valor previsto em relação ao valor atual (ou real), ou seja, para um MAPE igual a 0,05 tem-se que a previsão se distancia do valor atual em 5%. Entretanto, Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998) observam que, quando a série de tempo contém valores muito próximos ou iguais a zero, as computações, ao se utilizarem desta fórmula, perdem o sentido e sugerem, para medir a precisão da previsão, o procedimento *out-of-sample*. Este procedimento consiste em dividir o conjunto de dados em dois grupos, um seria usado para calcular os parâmetros e iniciar o método (grupo de inicialização), obtendo previsões que seriam avaliadas conforme sua adequabilidade ou não, aos dados do grupo de teste que não foi usado, no modelo.

Outra maneira de avaliar a confiabilidade da previsão é por meio da construção de um intervalo de confiança para a predição, isto é, um intervalo construído de forma que haja uma probabilidade prefixada (*nível de confiança*) deste intervalo conter o valor do parâmetro desconhecido. Vale enfatizar que para a construção do intervalo de predição, a hipótese de que os erros de previsão seguem uma distribuição normal com média zero deve ser satisfeita e, define-se o intervalo de predição para a próxima observação como

$$\hat{y}_{n+1} \pm z\sqrt{MSE} \quad (3.5)$$

onde  $\sqrt{MSE}$  é o desvio padrão dos erros e a variável  $z$  é a distribuição normal padrão, cujos valores da probabilidade encontram-se tabelados. Na prática, o valor  $z$ , geralmente, é substituído pelo adequado valor de  $t$  de Student por se tratar de dados amostrais.

Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998) ressaltam que a utilização desta expressão só é adequada para previsões de *one-step* uma vez que o MSE está baseado neste tipo de previsão. Pacotes de *software* e dados mais recentes podem ser utilizados para simular

a situação a ser prevista e para resumir os erros em cada horizonte de previsão. Considerando os limites do intervalo de predição (sua amplitude) e a probabilidade associada a este intervalo, é possível avaliar a precisão da previsão e, então, tomar ações corretivas para com o modelo de previsão, se necessário.

Embora existam muitos fatores internos e externos ao ambiente da empresa que podem levar a erros de predição, cabe ressaltar que, para que se consolide uma estruturação eficaz para a previsão, é preciso identificar e mensurar os fatores pertinentes à situação que podem impactar a previsão, de forma a reduzir os erros de predição. Isto requer um rigoroso olhar, não só sobre o ambiente no qual a empresa opera, mas sobre outras áreas de atuação ou outras organizações onde mudanças significativas podem estar ocorrendo (como por exemplo, inovações tecnológicas e de administração, mudanças políticas, sociais e de comportamento), o que contribuiria para diferenças significativas no delineamento do modelo de previsão.

### **3.4 Métodos de previsão**

Os métodos para gerar previsões são classificados como qualitativos ou quantitativos, dependendo do grau de aplicabilidade de métodos matemáticos e estatísticos usados na previsão (MONTGOMERY; JOHNSON, 1976). Nos *métodos qualitativos (ou de julgamento)*, a ênfase está na interpretação subjetiva dos especialistas envolvidos no processo de previsão, utilizando-se do julgamento e do conhecimento adquirido para, mediante um raciocínio estruturado, realizar previsões. Desta forma, a análise dos dados para se realizar a previsão tende a ser sensível às opiniões, intuições e experiências das pessoas e ao contexto nos quais elas estão inseridas.

Por envolver julgamento e conhecimento de vários especialistas, são muitas vezes de alto custo para a empresa e, portanto, sua aplicabilidade dá-se, principalmente, em situações em que não se dispõe de dados objetivos suficientes para análise, ou quando estes dados estão desatualizados ou não refletem a situação atual. É o caso, por exemplo, da introdução de novos produtos no mercado ou de mudança de cenário para as variáveis envolvidas no processo que, não garante a continuidade dos padrões observados no passado para a previsão futura. Na sua maior parte, métodos qualitativos são usados em previsões de médio e longo prazo, como pode ser observado na caracterização das técnicas a seguir.

As previsões baseadas em métodos qualitativos podem ocorrer de várias formas dependendo da técnica empregada na análise de dados. Algumas das principais técnicas qualitativas estão sumarizadas no Quadro 3.3 com suas características, aplicabilidade e as fontes onde estas técnicas podem ser encontradas com mais detalhes.

Quadro 3.3 Caracterização de algumas das principais técnicas qualitativas aplicadas em previsão.

Métodos Qualitativos	Caracterização	Desenvolvimento	Aplicabilidade	Fonte
<b>Pesquisa de Mercado</b>	A previsão baseia-se na análise das conjecturas formuladas sobre o mercado a partir de um instrumento de pesquisa (questionário) a ser aplicado a um grupo de pessoas (amostra) representativas do mercado (população-alvo) a ser estudado. Análise subjetiva ou ferramentas estatísticas podem ser utilizadas para produzir descrições quantitativas sobre o mercado ou o evento analisado.	Elaboração do questionário estruturado para coleta de dados, com o objetivo de identificar opiniões, situações ou eventos presentes no mercado. Planejamento das ações futuras para evitar erros de amostragem, medida e inferência. Deve-se avaliar a qualidade do instrumento de pesquisa e sua ligação com os objetivos traçados. Aplicação do questionário pode ser feita por meio de entrevistas, por fax, e-mail, etc. Análise dos dados para previsão e tomada de decisão.	Em previsões de longo prazo onde não existem dados históricos para análise (como por exemplo, na introdução de novos produtos) ou se o interesse é identificar opiniões, oportunidades ou eventos presentes no mercado.	Kress; Snyder (1994), Smith (1994), Sipper; Bulfin (1998), Buffa; Sarin (1987).
<b>Análise de Cenários</b>	A previsão é obtida a partir da elaboração de cenários – representação de uma situação futura - onde são identificadas as variáveis que podem impactar a previsão, a extensão ou o peso deste impacto na situação. São simuladas as situações que podem ocorrer em cima de cada cenário e planos de ação são elaborados. Geralmente três cenários são desenvolvidos: (1) o cenário base – onde são esperadas pequenas mudanças para as variáveis envolvidas e pressupõe a continuidade das tendências; (2) cenário alternativo “otimista” – onde são esperadas mudanças nas variáveis de forma a melhorar a situação futura a ser analisada (inovação, aumento da fatia de mercado, diminuição de juros, etc.); (3) cenário alternativo “pessimista” – onde são esperadas mudanças nas variáveis de forma a piorar a situação futura (aumento da competição, mudanças na economia, etc.).	Inicia-se com a análise dos dados a partir da compreensão da série histórica que caracteriza ou evidencia a situação ou cenário atual. Em seguida identificam-se variáveis ambientais (fatores externos à empresa) e organizacionais (fatores internos à empresa) que impactam nos objetivos organizacionais de longo prazo que devem estar claramente definidos. Elaboram-se então os cenários considerando o impacto das variáveis e as interações entre as variáveis, para posterior análise das implicações de cada cenário, para o atingimento das metas ou objetivos traçados pela empresa e posterior implementação do plano de atuação.	Em previsões onde o ambiente a ser analisado aponta para mudanças, em cima do horizonte de previsão, que são difíceis de mensurar por meio de modelos quantitativos. Se muitas variáveis estão envolvidas influenciando a previsão futura e exigindo, pela complexidade do cenário, a estruturação da análise para o planejamento de longo prazo.	Wanke; Julianelli (2006), Martino (1983).

Quadro 3.3 (continuação) Caracterização de algumas das principais técnicas qualitativas aplicadas em previsão.

Métodos Qualitativos	Caracterização	Desenvolvimento	Aplicabilidade	Fonte
<b>Role Playing</b>	<p><i>Role playing</i> é um método para prever decisões no qual pessoas ou grupos que se interagem, divergem ou estão em conflito sobre a situação. É uma forma de prever as decisões ou reações das partes envolvidas no processo, representando, atuando ou vivenciando a situação real.</p> <p>Devido à presença de conflito, as incertezas sobre o comportamento das partes é grande e, nesse caso, o <i>role playing</i> proporciona uma simulação das interações entre as partes.</p>	<p>O administrador pede às pessoas para desempenharem um papel específico (utiliza-se de instruções, informações e descrição da situação para desempenhar o papel) e então agirem como eles mesmos reagiriam em determinados papéis e situações, ou para agirem como eles acreditam que as pessoas que eles representam agiriam, simulando assim a situação real. As opiniões e/ou decisões são tomadas como previsões para a situação real. Deve-se evitar erros de interpretações por meio de informações precisas e realistas aos que representam e estes devem delinear suas próprias visões das decisões imparcialmente.</p>	<p>Em previsões em que existe conflito de opiniões sobre as decisões e as partes se interagem. Quando não se dispõe de dados ou informações sobre eventos similares que possam orientar na tomada de decisão ou grandes mudanças são esperadas.</p> <p>(por exemplo, “<i>Como nossos concorrentes responderiam se abaixássemos os nossos preços?</i>” (ARMSTRONG, 2001, p. 15).</p>	Armstrong (2001).
<b>Delphi</b>	<p>A previsão é obtida com base na opinião ou julgamento de um grupo de especialistas que utiliza o raciocínio e/ou conhecimento adquirido de forma estruturada para inferir sobre o comportamento futuro da demanda até que um consenso seja estabelecido. A ideia é a de que a análise coletiva estruturada é mais eficiente do que a análise individual. As características principais são: o anonimato dos respondentes, a representação estatística resumindo as respostas de todo o grupo e o <i>feedback</i> controlado por questionários das respostas para o grupo.</p>	<p>Ao grupo de especialistas respondentes é aplicado um questionário, devidamente elaborado para que estes possam inferir sobre o tema, justificando suas respostas a cada etapa do processo. Os resultados (ou opiniões) são analisados e, geralmente, resumidos por meio de medidas estatísticas. Ao questionário são feitas correções e/ou incorporação de novas informações (justificativas das opiniões, argumentos e nível de consenso do grupo) e estes são devolvidos aos respondentes iniciando um novo ciclo até um consenso final.</p>	<p>Em previsões de longo prazo em que não existem dados históricos suficientes para análise ou quando estes dados não refletem a situação atual, como por exemplo, na introdução de novos produtos; no planejamento de preço e estratégias de mercado.</p> <p>Se grandes mudanças são esperadas em cima do horizonte de previsão (como mudanças tecnológicas, inovação do produto, mudanças econômicas e sociais, entre outras) alterando o comportamento do mercado.</p>	Armstrong (2001), Sipper; Bulfin (1998), Buffa; Sarin (1987), Martino (1983), Wanke; Julianelli (2006), Linstone; Turoff (1975), Vickers (1992).

Os *métodos quantitativos* de previsão servem-se da análise de dados históricos para, de posse de um modelo matemático, gerar conhecimento sobre o futuro comportamento do fenômeno ou da variável de interesse (demanda, vendas, custo etc.) Neste caso, dois tipos de modelos podem ser empregados: *modelos de séries históricas ou temporais* que, admitindo a existência de um padrão de comportamento não aleatório, utilizam-se da análise dos dados no tempo para modelar e, então, projetar comportamentos futuros; e *modelos causais* que utilizam-se da existência de alguma relação entre as variáveis dependente (ou explicada) e independente (ou explicativa) envolvidas no processo para modelar a relação e, então, usar o modelo e obter uma previsão sobre o comportamento da variável dependente, em questão.

As previsões nos *modelos de séries temporais* são obtidas a partir da análise dos movimentos da variável sob estudo ao longo do tempo – o que requer a identificação de padrões (componentes básicas) existentes na série histórica, como tendência de aumento ou queda, aleatoriedade, sazonalidade ou ciclo (a longo prazo) para, estabelecer relações entre as observações e um modelo matemático para predizer ou extrapolar o comportamento futuro. A premissa por trás destes modelos é a “suposição de continuidade”, ou seja, aquele comportamento ou padrão que existiu no passado continuará a existir no futuro.

Portanto, a confiabilidade da previsão depende, pesadamente, da disponibilidade e do tamanho da série de dados, da relevância e veracidade das informações e da capacidade do previsor em identificar e modelar o padrão e/ou as relações que, realmente, caracterizam o comportamento da variável em estudo no passado, de modo a garantir que as condições futuras sejam similares às ocorridas no passado.

A escolha do modelo de previsão inicia-se com a representação gráfica das variáveis para a identificação dos elementos ou componentes básicas presentes na série. Em função de suas componentes a série pode ser decomposta e cada elemento analisado, separadamente, para determinar o seu grau de atuação no comportamento da série. As variações ou comportamento global da variável são descritos ou analisados depois da recomposição (ou combinação dos resultados) destes elementos, conduzindo ao modelo de previsão mais adequado para a situação estudada.

Esta decomposição permite quantificar a significância de cada componente sobre o comportamento das variáveis em estudo, facilitando a leitura das relações que podem existir entre os elementos que compõem a série histórica, possibilitando entender o estado presente da situação a partir da reconstituição e compreensão do passado e, assim, prever o comportamento futuro das variáveis.

Os principais padrões ou componentes das séries temporais, conforme destacado, anteriormente, estão caracterizados a seguir:

(i) a *tendência* indica a direção ou sentido para o qual a série aponta ao longo do tempo, podendo permanecer constante, ascendente (ou em crescimento) ou descendente (em declínio) no período de tempo considerado.

(ii) os *ciclos* são movimentos ou oscilações que ocorrem em torno da linha de tendência durante um período de tempo relativamente grande (geralmente superior a um ano). Estes movimentos (de alta ou baixa demanda, por exemplo) podem ser devido a variações climáticas, datas comemorativas, recessão, etc.. A finalidade do estudo é determinar os pontos de pico (mudança de direção) para entender, modelar e dominar suas causas e efeitos.

(iii) *sazonalidade* refere-se a oscilações em torno da tendência as quais ocorrem em um período considerado de curto prazo - inferior a um ano - podendo ser mensal, semanal ou diário. Geralmente, são variações regulares que ocorrem (e repetem) em determinados períodos do ano devido a algum evento como, por exemplo, promoções, pagamento de tributos, aumento no nível de estoque.

(iv) *aleatoriedade* consiste em movimentos irregulares e esporádicos resultantes de efeitos fortuitos, sem um padrão sequencial determinado, geralmente desconhecidos e imprevisíveis. Ou seja, são as oscilações (ruído ou resíduo) que permanecem na série após o isolamento dos demais componentes. Se estas variações aleatórias são de pequena intensidade ou significância no movimento da série, os demais componentes presentes na série “definem” de maneira satisfatória o comportamento dos dados.

A decomposição de uma série de tempo pode ser obtida a partir de várias abordagens, desde a mais simples e subjetiva como a análise visual do diagrama de dispersão até as mais elaboradas com o auxílio de pacotes de *software* como, por exemplo, média móvel e suas derivações (média móvel centrada, média móvel ponderada, etc.), análise de regressão, suavização exponencial, decomposição clássica e *Census II*. Detalhes sobre estes e outros métodos de decomposição e sobre os modelos para séries temporais podem ser obtidos em Makridakis, Wheelwright e Hyndman, 1998; Yaffee e McGee, 2000; Morettin e Toloi, 2006, por exemplo.

Observa Milone (2006, p. 311) que na análise de séries temporais deve-se olhar com atenção para as consequências associadas aos efeitos de antecipação e defasagens das



possíveis relações de causa e efeito entre os eventos, assim: “Quando os dados são afetados por efeitos defasados, a análise da série exige mudança das datas dos dados; eles são transportados de suas datas históricas para as datas as quais os efeitos se referem”.

Cabe salientar que o modelo para séries temporais baseia-se, diretamente, nos dados em análise e, portanto, pode estar ou não em conformidade com as teorias existentes sobre o assunto em questão. Desta forma, a análise da série de tempo e/ou o modelo a ser especificado devem ser abordados de acordo com os objetivos de interesse do pesquisador/usuário, seja para prever valores futuros da série, ou para descrever o comportamento da série ou para pesquisar a estrutura causadora da série de tempo, por exemplo.

Alguns métodos de previsão quantitativos são de difícil explicação em um curto espaço de uma seção de um capítulo e, portanto, optou-se, neste trabalho, por apresentar um breve resumo sobre os principais modelos, destacando suas características básicas e condições para a sua aplicação, conforme apresentado no Quadro 3.4 (modelos para séries temporais) e no Quadro 3.5 (modelos causais). No entanto, são fornecidas as fontes em que considerações sobre obtenção de dados, especificação do modelo matemático e/ou econométrico, condições de aplicabilidade, exemplos e limitações dos métodos, por exemplo, podem ser encontradas de forma detalhada.

Quadro 3.4 Caracterização de algumas técnicas quantitativas (modelos para série temporais) aplicadas em previsão.

Modelos para Séries Temporais	Caracterização	Aplicabilidade	Fonte
<b>Média Móvel</b>	<p>A previsão é obtida a partir da média aritmética dos dados da série de tempo considerando as mais recentes observações para um período determinado. A idéia é, a cada cálculo da média, substituir o dado mais antigo pelo valor da mais nova observação, minimizando os efeitos das variações aleatórias presentes na série histórica e fornecendo uma previsão com menor dispersão para o período (mais próxima da situação atual).</p> <p>A importância ou peso relativo da inclusão do valor mais recente no cálculo da média móvel está diretamente relacionada com o número de períodos considerados, ou seja, quanto maior o número de períodos menor será o impacto da nova observação e menor será a resposta a uma mudança no processo. O método da média móvel aplica pesos iguais (importâncias iguais) a todas as observações utilizadas no cálculo da média, independente da posição (ou período) dentro da série histórica.</p> <p>Se o interesse é privilegiar ou conferir um grau de importância para os dados de um determinado período, pesos diferentes podem ser atribuídos para cada período e uma média móvel ponderada pode ser calculada. A escolha dos pesos e do número de períodos considerados pode ser feita por meio da análise de erros. A principal limitação desse modelo é a exigência de um número considerável de dados a serem armazenados, o que afeta a decisão sobre o número de períodos a ser utilizado no processo.</p>	<p>Em situações em que a série de dados não apresenta tendências e nem sazonalidade (processo constante).</p> <p>Segundo Buffa e Sarin (1987) este método é aplicado em previsões de curto prazo, como inventário, programação e controle e cálculo de preços, solicitando dois anos de dados históricos pelo menos.</p>	<p>Makridakis; Wheelwright; Hyndman (1998), Montgomery; Johnson (1976), Tubino (2000), Sipper; Bulfin (1998), Wanke; Julianelli (2006), Yaffee; McGee (2000), Morettin; Toloi (2006), Buffa; Sarin (1987).</p>
<b>Suavização Exponencial Simples</b>	<p>O método de suavização exponencial simples permite ponderar os dados na série temporal de forma que – para observações mais recentes pode-se atribuir maior peso - ou seja, maior grau de importância para a previsão e, para observações mais distantes são atribuídos pesos que decrescem, exponencialmente, ao longo do tempo.</p> <p>A previsão para o próximo período é obtida pelo último valor previsto corrigido pelo erro cometido na previsão anterior e por um coeficiente de suavização ou ponderação <math>\alpha</math> compreendido entre 0 e 1 a ser aplicado aos dados. Quanto mais próximo de 1 o valor de <math>\alpha</math> estiver, maior significância está sendo colocada no último valor observado fazendo com que o modelo reaja mais prontamente na direção oposta do erro do período anterior. Assim, um valor de <math>\alpha</math> próximo de 0 leva o modelo (e a previsão) a responder ou refletir mais lentamente às novas informações da demanda (maior suavização dos dados). A escolha do valor <math>\alpha</math> mais adequado para a previsão constitui o principal problema na aplicação desse método. Algoritmos e simulações podem ser realizados para calcular o valor de <math>\alpha</math> com a finalidade de minimizar os erros de previsão. Uma abordagem para a seleção de <math>\alpha</math> pode ser encontrada em Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998), Montgomery e Johnson (1976), Wanke e Julianelli (2006).</p> <p>Cabe lembrar que a presença de tendência na série leva a uma defasagem na previsão e, portanto, este modelo deve ser aplicado em situações em que a série de dados não apresenta tendências e nem sazonalidade.</p>	<p>Este método exige que poucas informações sejam armazenadas – o último valor previsto, o valor atual e o coeficiente de suavização – descartando o registro de dados mais antigos. Assim, seu uso é recomendado em previsões de curto prazo (geralmente dias, semanas ou meses) e em situações em que um número grande de itens deve ser previstos e pouca informação existe sobre a relação de causa e efeito entre a demanda de um item e os fatores que a influenciam (BUFFA; SARIN,1987).</p>	<p>As mesmas do método anterior.</p>

Quadro 3.4 (continuação) Caracterização de algumas técnicas quantitativas (modelos para série temporais) aplicadas em previsão.

Modelos para Séries Temporais	Caracterização	Aplicabilidade	Fonte
<b>Suavização Exponencial Dupla</b>	<p>O Método de suavização exponencial dupla ou método de Holt foi desenvolvido para séries que apresentam tendência linear. Permite que pesos sejam atribuídos às observações ao longo do tempo, privilegiando as observações mais recentes enquanto incorpora a tendência na série. A previsão usando a abordagem Holt envolve a seleção e estimação de duas constantes de suavização <math>\alpha</math> e <math>\beta</math> utilizadas na ponderação dos dados e na estimativa da tendência. A previsão para o próximo período é obtida incorporando o termo relativo à estimativa da tendência na previsão suavizada exponencialmente adicionada à estimativa da tendência atualizada ou ajustada.</p> <p>A idéia é minimizar efeitos irregulares por meio de suavização exponencial para a medida de tendência corrigindo o atraso na resposta (ou defasagem na previsão) quando da utilização do modelo simples devido à presença de tendência.</p> <p>Como mencionado anteriormente, a escolha dos valores de <math>\alpha</math> e <math>\beta</math> pode ser feita com a finalidade de minimizar erros de previsão e, valores considerados altos (entre 0,5 e 1) levam o modelo a reagir mais rapidamente às mudanças de demanda influenciando a previsão (veja Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998) e Wanke e Julianelli (2006) para maiores detalhes). Alguns pacotes computacionais incorporam a metodologia para esse tipo de ajuste do nível dos coeficientes.</p>	<p>O método de suavização exponencial dupla é útil quando os dados apresentarem tendência, e variações aleatórias estiverem presentes. Pode ser aplicado em situações que envolvem muitos itens a serem previstos como, por exemplo, em previsões de demanda de inventário.</p>	<p>Makridakis; Wheelwright; Hyndman (1998), Montgomery; Johnson (1976), Nahmias (2001), Tubino (2000), Sipper; Bulfin (1998), Wanke; Julianelli (2006), Yaffee; McGee (2000), Morettin; Toloi (2006), Buffa; Sarin (1987).</p>
<b>Método de Winter</b>	<p>Em situações em que os dados apresentam tendência e sazonalidade o método de Winter pode ser aplicado. Esse método também dá maior peso ou importância às ocorrências mais recentes, ajustando a previsão para o padrão sazonal e a tendência presentes na série. Essa abordagem envolve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) separar o componente sazonal da série calculando o índice de sazonalidade (parcela da demanda que oscila em torno da tendência),</li> <li>(ii) construir um modelo para a tendência e</li> <li>(iii) calcular a previsão considerando o ajuste sazonal (índice de sazonalidade). “O índice de sazonalidade é obtido dividindo-se o valor da demanda no período pela média móvel centrada neste período” (TUBINO 2000, p. 78).</li> </ul> <p>A estimativa da tendência para o período considerado pode ser feita dividindo a diferença entre as demandas médias do último e penúltimo período (estações) pelo número de variações sazonais no período. Na medida em que novos valores são obtidos a atualização nas equações do modelo de previsão deve ser realizada e as estimativas dos parâmetros revisadas, buscando minimizar erros de previsão.</p>	<p>O método de Winter é útil quando os dados apresentarem tendência e sazonalidade.</p> <p>Pode ser aplicado em previsões de vendas de curto prazo que envolvem muitos itens.</p>	<p>As mesmas do método anterior.</p>

Quadro 3.4 (continuação) Caracterização de algumas técnicas quantitativas (modelos para série temporais) aplicadas em previsão.

Modelos para Séries Temporais	Caracterização	Aplicabilidade	Fonte
<b>Método Box-Jenkins (ARIMA)</b>	<p>A abordagem de Box-Jenkins para modelar séries temporais envolve identificar um modelo ARIMA mais apropriado para a previsão, o que inclui combinar “modelos de média móvel” ou média móvel da série de erros - que utiliza <i>erros</i> passados como variáveis explicativas para a variável dependente, modelos autorregressivos (AR), cuja equação de regressão apresenta como variáveis explicativas valores prévios da variável de previsão e o processo de integração do modelo.</p> <p>As etapas dessa abordagem consistem em:</p> <p>(i) <i>identificação do modelo ARIMA a ser ajustado à série</i> – examinar a necessidade de transformar os dados para estabilizar variância (processo gráfico), obter diferenças dos dados para alcançar séries estacionárias e identificar modelos potenciais,</p> <p>(ii) <i>estimação e teste do modelo</i> - estimar parâmetros do modelo utilizado e selecionar o modelo mais adequado segundo um critério satisfatório (diagnóstico do modelo). Isto pode ser feito checando e testando os resíduos (autocorrelações estimadas dos resíduos),</p> <p>(iii) usar o modelo para <i>realizar a previsão</i> (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN 1998, MORETTIN; TOLOI, 2006).</p> <p>Este método requer que os dados da série de tempo sejam igualmente espaçados ao longo do tempo e as séries longas o bastante para fornecer poder para testar a significância dos parâmetros (aproximadamente 50 observações) e abarcar um número suficiente de estações para modelar o escopo em séries com componentes sazonais (YAFFEE; MCGEE, 2000).</p>	O método Box-Jenkins pode ser aplicado em previsões de vendas de curto e médio prazo sendo particularmente útil quando os valores da série apresentarem dependência.	Makridakis; Wheelwright; Hyndman (1998), Montgomery; Johnson (1976), Johnson; Montgomery (1974), Box; Jenkins (1970), Nahmias (2001), Yaffee; McGee (2000), Sipper; Bulfin (1998), Morettin; Toloi (2006).

No caso dos *modelos causais*, a previsão é obtida a partir da definição da equação matemática que modela ou descreve a relação entre a variável dependente (demanda, vendas, etc.) e uma ou mais variáveis independentes (preço, promoções, crédito, etc.). A identificação da equação que caracteriza a relação entre as variáveis, recorre às teorias estabelecidas (teoria econômica, por exemplo) e a observações relacionadas por meio de técnicas de matemática ou estatística que permitem descrever o fenômeno.

Neste caso, registros históricos dos valores das variáveis independentes (ou variáveis que explicam ou influenciam a variável dependente) devem estar disponíveis para a estimação dos parâmetros do modelo e previsão da variável dependente desde que esteja garantida a continuidade da relação (causa e efeito), no momento da previsão.

Se apenas uma variável independente (fator causal) é usada para explicar ou descrever qualquer variação na variável dependente, o modelo causal é denominado *regressão simples*. Se mais de uma variável independente ou um sistema de equações de regressão forem usados para descrever a relação entre as variáveis, o modelo causal é denominado *regressão múltipla e modelo econométrico*, respectivamente. Desse modo, um modelo causal permite que variáveis (ou equações) sejam introduzidas ou sacadas do modelo (conforme o grau de importância e contribuição), a fim de testar e avaliar a forma funcional que melhor descreverá a situação estudada (relação entre as variáveis) e, também, a resposta no modelo de previsão. A análise de regressão é, usualmente, a técnica mais utilizada para investigação e modelagem dos dados.

De acordo com Gujarati (2000, p. 4),

A análise de regressão ocupa-se da dependência de uma variável, a variável dependente, em relação a uma ou mais variáveis, as variáveis explicativas, com o objetivo de estimar e/ou prever a média (da população) ou o valor médio da dependente em termos dos valores conhecidos ou fixos (em amostragem repetida) das explicativas.

No Quadro 3.5 descreve-se, resumidamente, os modelos causais de análise de regressão e modelos econométricos, destacando suas características e condições de aplicabilidade, juntamente com as fontes que podem ser consultadas para maiores detalhes.

Quadro 3.5 Caracterização de técnicas quantitativas aplicadas em previsão envolvendo modelos causais.

Modelos Causais	Caracterização	Aplicabilidade	Fonte
<b>Análise de Regressão</b>	<p>O objetivo da regressão é obter uma equação matemática que relacione o efeito da(s) variável(is) dita(s) independente(s) sobre a variável dependente (demanda, vendas) de forma a minimizar o erro de previsão no modelo. A regressão procura descrever ou explicar o comportamento (valores) de uma variável em função de outra(s), descrevendo o padrão existente nos dados por meio de uma equação que pode ser linear ou não linear, dependendo do número de variáveis independentes e do comportamento dos dados.</p> <p>O que se espera é que valores da variável resposta Y (variável dependente) possam ser obtidos ou preditos a partir de valores de X (variável independente). Ou seja, Y é uma função de X, <math>Y \cong f(X)</math>. O tipo de regressão (linear simples, múltipla) a ser adotada depende de fatores como, por exemplo, a natureza das variáveis, relação linear ou curvilínea, variabilidade, etc.. A análise gráfica dos dados é uma forma de descobrir ou avaliar essa relação. Pode-se utilizar de logaritmos ou outros procedimentos para transformar relações não lineares em relações lineares.</p> <p>As etapas básicas do processo de previsão com regressão envolvem (i) especificação do modelo com a seleção de variáveis (por meio de teorias ou experimentação) e da forma funcional a ser utilizada considerando a finalidade do estudo, (ii) estimação dos parâmetros do modelo, realização de teste de hipóteses para existência da regressão, análise dos coeficientes de correlação e determinação para verificar a confiabilidade do modelo, (iii) realização da previsão e construção de intervalos de predição para os valores mais prováveis da variável predita. Testes estatísticos podem auxiliar a determinar a confiabilidade (precisão) do modelo com relação às previsões.</p>	<p>Modelos de regressão são úteis em previsões de médio e longo prazo com horizontes de pelo menos um ano e a existência de uma forte relação causal entre as variáveis envolvidas no processo é verificada.</p> <p>Em previsões para novos produtos e serviços; mudança de instalações; elaborar estratégia de <i>marketing</i>; planejamento de produção.</p>	<p>Makridakis; Wheelwright; Hyndman (1998), Nahmias (2001), Buffa; Sarin (1987), Johnson; Montgomery (1974), Sipper; Bulfin (1998), Gujarati (2000), Tubino (2000), Wanke; Julianelli (2006), Hill; Griffiths; Judge (1999).</p>
<b>Modelos Econométricos</b>	<p>Previsões com a utilização de Modelos Econométricos envolvem não apenas uma equação de regressão, mas várias equações de regressão simultâneas para descrever e explicar a relação entre as variáveis. Modelos econométricos são sistemas simultâneos onde a variável dependente em uma equação pode ser uma variável independente em outra (função de outra), caracterizando a interdependência mútua entre as variáveis (SIPPER; BULFIN, 1998). Desta forma o uso de equações simultâneas, embora apresente maior grau de dificuldade na elaboração do modelo, permite tratar a interdependência como parte do modelo explicativo e a inclusão de muitos fatores que permitiriam aumentar o nível de detalhe nas previsões.</p> <p>Segundo Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998), a ausência de um conjunto de regras que possam ser aplicadas em situações diferentes constitui a principal fraqueza do modelo econométrico, tornando seu desenvolvimento altamente dependente da situação específica e do envolvimento de pessoal qualificado, o que aumenta o custo da previsão. Ainda segundo estes autores, esta abordagem envolve (i) <i>especificação</i> - determinar as variáveis a serem incluídas em cada equação, (ii) determinar a forma funcional de cada uma das equações, (iii) estimar de uma maneira simultânea os parâmetros das equações, (iv) teste para a significação estatística dos resultados e a validade das suposições.</p>	<p>Modelos econométricos têm sido em grande parte usados em previsões de médio prazo em conexão com produtos relativamente maduros em que um registro histórico considerável está disponível na indústria (estratégia de <i>marketing</i>, produção e planejamento de instalações) e para previsões econômicas em geral (BUFFA; SARIN, 1987).</p>	<p>Makridakis; Wheelwright; Hyndman (1998), Armstrong (2001), Nahmias (2001), Buffa; Sarin (1987), Sipper; Bulfin (1998), Gujarati (2000).</p>

\* Segundo Sipper e Bulfin (1987), o horizonte de planejamento de longo prazo refere-se ao período de 3 a 5 anos, médio prazo de 3 meses a 2 anos e curto prazo até 3 meses.

Como mencionado anteriormente, previsões que envolvem regressão requerem decidir sobre o número de variáveis e sobre a forma da equação que descreve a relação entre as variáveis. Evidências empíricas e argumentação teórica podem ser usadas para decidir sobre a forma da equação a ser utilizada. Se a relação entre as variáveis pode ser descrita por uma reta ( $Y$  é função linear de  $X$ ) e envolve somente uma variável independente (somente uma variável regressora), tem-se um *modelo de regressão linear simples* cuja equação pode ser escrita:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{t-k} + e_t \quad (3.6)$$

onde:  $Y_t$  é a variável a ser predita no período  $t$ , ou seja, a  $t$ -ésima observação para a variável dependente  $Y$  (demanda, vendas, etc.);

$X_{t-k}$  é o valor da variável independente  $X$  no período  $t-k$ ;

$\beta_0$  é o coeficiente linear da reta (ponto onde a reta de regressão intercepta o eixo  $y$ );

$\beta_1$  é o coeficiente angular da reta ou a inclinação da reta (quantidade a ser aumentada ou diminuída em  $Y$  para cada unidade de variação em  $X$ );

$e_t$  é o erro aleatório, cujo valor esperado é zero (representa outros fatores que afetam  $Y$  e não são explicados por  $X$ ).

O valor de  $k$  na equação 3.6, indica a defasagem da relação entre as variáveis  $X$  e  $Y$ , isto é, o período (ou momento) em que os valores das variáveis foram colhidos. Observam Sipper e Bulfin (1998) que, ao se estabelecer o valor de  $k \geq 1$ , a previsão para a variável dependente apóia-se em um dado, pelo menos um período anterior ao da variável independente e, para o caso em que  $k$  assume o valor zero, primeiro é necessário prever (ou obter) os valores da variável independente para depois fazer a previsão para a variável dependente.

O modelo de regressão linear simples assume que a variável dependente  $Y$  seja afetada, predominantemente, pela variável independente  $X$  e, a existência de outros fatores (variáveis) que possam afetar  $Y$  esteja caracterizada no termo de erro aleatório  $e_t$  (parte aleatória e não previsível do modelo).

Na realidade, a forma mais usual de se representar a relação entre as variáveis  $X$  e  $Y$  é utilizar a notação condicional, como representado na equação 3.7 abaixo:

$$E(Y|X_t) = \beta_0 + \beta_1 X_t + e_t \quad (3.7)$$

Tal notação ocorre porque, sendo a variável  $Y$  aleatória (processo com erro), a relação entre  $X$  e  $Y$  não é exata, ou seja, na prática os pontos que descrevem a relação entre as variáveis não estão, exatamente, sobre uma reta (presença do erro aleatório) e qualquer predição para a variável  $Y$  estará sujeita aos valores observados de  $X$ . Assim, a equação 3.7 indica que para um dado valor de  $X$ , os valores, efetivamente, observados de  $Y$  situam-se em torno do valor esperado (média) de  $Y$  considerado a distribuição descrita para aquele valor de  $X$  e,  $e_t$  representa a diferença entre os valores observados de  $Y$  e suas médias  $E(Y|X_t) = \beta_0 + \beta_1 X_t$ . Observa Gujarati (2000, p. 24) que “... a curva de regressão da população é simplesmente o lugar geométrico das médias ou expectativas condicionais das variáveis dependentes, para os valores fixados da variável ou variáveis explicativas”.

Uma vez que, na prática, raramente, tem-se informação sobre os valores populacionais de  $X$  e  $Y$ , o que se faz é estimar os valores dos coeficientes  $\beta_0$  e  $\beta_1$  na parte determinística do modelo ( $\beta_0 + \beta_1 X_t$ ) utilizando-se de dados amostrais. A reta estimada pode ser escrita como:

$$\hat{Y}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_t \quad (3.8)$$

onde  $\hat{Y}_t$ ,  $\hat{\beta}_0$  e  $\hat{\beta}_1$  são as estimadores de  $Y_t$ ,  $\beta_0$  e  $\beta_1$  respectivamente.

As estimativas dos coeficientes ou parâmetros do modelo (processo de ajuste do modelo aos dados) podem ser obtidas pelo *método de mínimos quadrados*<sup>5</sup> que procura minimizar a soma dos quadrados dos erros entre os valores observados e os valores preditos. O objetivo é achar a reta que melhor se ajusta aos dados, ou seja, aquela que torna o erro total o menor possível. Se  $X$  for um bom preditor de  $Y$ , a variância do erro aleatório será pequena, caso contrário, outros fatores importantes (variáveis independentes) para descrever a relação podem ser incluídos no modelo (DOWNING; CLARK, 1998). Neste caso tem-se uma *regressão múltipla*.

Portanto, se  $Y$  é função de duas ou mais variáveis independentes (preditoras, regressoras ou explicativas), o *modelo de regressão múltipla* para  $k$  variáveis preditoras pode ser representado por:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + e_t \quad (3.9)$$

onde:  $Y_t$  é valor da variável dependente no período  $t$ ;

---

<sup>5</sup> Para maiores detalhes sobre o método de mínimos quadrados e obtenção da equação de regressão estimada, veja, por exemplo, Gujarati (2000, p. 42).



$X_{1t}, X_{2t}, X_{3t}, \dots, X_{kt}$  são os valores das variáveis independentes (por exemplo:  $X_{jt}$  é o valor da t-ésima observação da j-ésima variável independente);

$\beta_0$  é o intercepto (valor médio de Y, quando  $X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{kt}$  assumem o valor zero);

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  são os coeficientes ou parâmetros do modelo a serem estimados -  $\beta_j$  representa a mudança ou variação (em média) esperada na variável resposta (Y) para cada unidade de variação em ( $X_j$ ),  $j=1,2, \dots, k$ ;

$e_t$  são os valores do erro aleatório.

A premissa por trás deste modelo é que a adição de outras variáveis independentes correlacionadas com a variável Y à parte determinística (ou não aleatória) do modelo, pode levar a uma melhor representação da relação entre as variáveis, aprimorando assim, o modelo que representa as características do problema. Para que a previsão seja confiável, o método de regressão requer que se tenha dados confiáveis sobre as variáveis independentes (ou que estas sejam preditas confiavelmente) e que o relacionamento entre as variáveis possa ser representado por eles no momento da previsão, ou seja, o relacionamento entre as variáveis não se tenha modificado ao longo do período de tempo considerado. Assim, o modelo de regressão usado para realizar a previsão deve ser consistente nos parâmetros – estimados com a maior precisão possível para que possa ser replicado em outros conjuntos de dados.

É importante salientar que na análise de regressão algumas suposições sobre o modelo, sobre as variáveis e sobre a distribuição de probabilidade dos erros aleatórios devem ser observadas, como a suposição de *homoscedasticidade* (variância constante para os erros), *não-colinearidade* (nenhuma relação linear exata entre as regressoras), *normalidade* para distribuição dos erros, entre outras, e que o uso desta técnica não se resume a simples aplicação de fórmulas ou de programas computacionais e explanação dos resultados. Ajustes de regressão impostos de forma inadequada para as relações entre as variáveis levam a erros sérios de avaliação e interpretação de coeficientes e testes estatísticos, comprometendo a previsão e, conseqüentemente, a tomada de decisão. Antes de se iniciar a previsão, deve-se verificar o grau de adequação do modelo, com especial atenção para a verificação dos pressupostos do modelo e para os efeitos de sua omissão. Gujarati (2000) observa que os sinais dos coeficientes estimados podem ser confrontados com as teorias estabelecidas para confirmar as expectativas teóricas, no modelo de previsão.

As suposições do modelo de regressão linear, que caracterizam a relação entre as variáveis dependente e independente(s) podem ser resumidas por:

(i)  $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + e_t$  (ou seja,  $Y$  é função linear das regressoras  $X_j, j=1,2,\dots,k$ );

(ii) os valores das variáveis explicativas são conhecidos e não deve haver relação linear exata entre as variáveis explicativas (ou seja, não deve existir nenhuma relação do tipo  $X_{1t} = 3X_{3t}$  ou  $X_{2t} = X_{3t} - X_{4t}$ );

(iii)  $E(e_i) = 0$  – o que significa dizer que, “... os fatores não incluídos explicitamente no modelo, e portanto incluídos em  $e_i$ , não afetam sistematicamente o valor médio de  $Y$  ...” (GUJARATI, 2000, p. 51);

(iv)  $\text{var}(e_i) = \sigma^2$  (os erros são homoscedásticos – possuem variância constante);

(v)  $\text{cov}(e_t, e_j) = 0, t \neq j$  (os erros são independentes para quaisquer das observações amostrais de  $X$ );

(vi) os erros  $e_t$  são normalmente distribuídos com média zero e variância  $\sigma^2$ . Isso permite dizer que a distribuição da variável aleatória  $Y_t$  é uma normal com média igual a  $\beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt}$  e variância igual a  $\sigma^2$ .

Nos estudos de regressão, geralmente o termo regressão linear indica que o modelo é linear nos parâmetros, ou seja, as derivadas parciais da função que descreve a relação entre a variável aleatória  $Y$  e as variáveis  $X_s$ , dependem apenas das variáveis  $X_1, X_2, \dots, X_k$ , e de nenhum dos parâmetros  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ .

Analogamente ao modelo de regressão linear simples, no modelo de regressão múltipla o que temos é o valor esperado (ou média) de  $Y$ , condicional a valores dados de  $X_s$ . Como observado anteriormente, os parâmetros do modelo de regressão múltipla podem ser estimados pelo método de mínimos quadrados utilizando de dados amostrais das variáveis independentes, cujo objetivo é calcular as estimativas dos parâmetros que minimize a soma quadrática dos resíduos  $\hat{e}_t = Y_t - \hat{Y}_t$  (estimativa amostral do erro aleatório), ou seja,

$$\min \sum [Y_t - \hat{Y}_t]^2 = \min \sum [Y_t - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_{1t} - \hat{\beta}_2 X_{2t} - \dots - \hat{\beta}_k X_{kt}]^2 \quad (3.10)$$

onde  $\hat{Y}_t$  e  $\hat{\beta}_s$  são as estimativas calculada com base no modelo de regressão estimado. A solução pode ser obtida diferenciando-se a expressão (3.10). Entretanto, o cálculo destes

estimadores, a análise de suas propriedades, a verificação das suposições do modelo e, também, da distribuição dos estimadores, são de difícil trato uma vez que envolvem cálculo matricial. Como este não é o foco desta tese, reportar-se-á sobre alguns pontos importantes na análise de regressão sem, contudo, aprofundar na explanação matemática. Para um melhor embasamento sobre estes conceitos, veja Draper e Smith (1966), Kmenta (1988), Gujarati (2000), Costa Neto (2002), entre outros.

Uma vez realizada a estimativa de mínimos quadrados para uma amostra dada, pode-se verificar a qualidade do ajuste do modelo à amostra. Uma forma de se realizar esta análise é medir o quanto as variações da variável dependente em relação a sua média podem ser atribuídas às variáveis explicativas presentes no modelo de regressão. O coeficiente de determinação (ou explicação) é, geralmente, a medida usada para este cálculo e pode ser definido, em sua forma mais simples, como

$$R^2 = \frac{\sum(\hat{Y} - \bar{Y})^2}{\sum(Y - \bar{Y})^2}, \quad 0 \leq R^2 \leq 1 \quad (3.9)$$

onde  $\sum(Y - \bar{Y})^2$  é uma medida da variação total dos valores de Y (a soma dos quadrados das variações de Y em relação a sua média) e

$\sum(\hat{Y} - \bar{Y})^2$  é uma medida da parte de Y explicada pela regressão (a soma dos quadrados das variações de  $\hat{Y}$  em relação à média).

Valores de  $R^2$  próximos de 0 indicam pouca influência das variáveis explicativas, presentes no modelo, sob o comportamento da variável Y e, valores de  $R^2$  próximos de 1 indicam um bom ajuste da equação de regressão aos dados. Cabe observar que o valor de  $R^2$  aumenta à medida que mais variáveis independentes (significativas ou não) forem introduzidas no modelo (HILL; GRIFFITHS; JUDGE, 1999, DOWNING; CLARK, 1998, STOCK; WATSON, 2004). Uma medida alternativa é o  $R^2$  ajustado ( $\bar{R}^2$ ) que considera, além do número de variáveis independentes presentes no modelo, também, o tamanho da amostra. Esta medida é geralmente empregada na verificação da adequação do modelo de regressão e, frequentemente, informada pelos pacotes estatísticos. No entanto, Gujarati (2000, p. 202) ao mencionar Goldberger (1991), Achen (1982) e outros autores, chama a atenção para o risco em escolher o modelo com base apenas na magnitude de  $R^2$  ou  $\bar{R}^2$  uma vez que o propósito é obter estimativas confiáveis para os coeficientes e isto não implica em um

$\bar{R}^2$  alto: “... o pesquisador deve se preocupar mais com a relevância lógica ou teórica das variáveis explicativas para a variável dependente e com seu significado estatístico ... se  $\bar{R}^2$  for baixo, isto não significa que o modelo seja necessariamente ruim”. Enfatizam Stock e Watson (2004, p. 119) que um  $R^2$  ou  $\bar{R}^2$  próximos de 1 indicam boas previsões da variável dependente a partir das variáveis regressoras presentes na amostra, mas isto não garante que “... os regressores são a causa verdadeira dos movimentos na variável dependente” ou que “... uma variável incluída é estatisticamente significativa” ou ainda “... que você tenha o conjunto mais apropriado de regressores”.

Ao se estabelecer as estimativas para a variável dependente e para os parâmetros do modelo, testes de significância podem ser realizados para examinar a confiabilidade de uma afirmação sobre os valores dos parâmetros ou para verificar a existência da regressão (efeitos das variáveis independentes sobre a variável dependente). O teste  $F$  de Snedecor, realizado por meio do quadro de análise de variância do modelo é, freqüentemente, usado para testar a significância conjunta dos parâmetros e pode ser obtido nos *software* de regressão junto com outros testes estatísticos (por exemplo, teste  $t$  para a significância de cada parâmetro) e informações relevantes sobre as estimativas dos coeficientes (intervalos de confiança). A hipótese a ser testada (hipótese nula) para a existência da regressão utilizando o teste estatístico  $F$  é  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$ ; caso o teste  $F$  não rejeite esta hipótese conclui-se que as variáveis explicativas presentes no modelo não têm influência ou não são significativas para explicar o comportamento da variável dependente  $Y$ .

Se o propósito é conhecer como cada variável explicativa se relaciona (ou influencia) com a variável dependente, o teste a ser realizado é, geralmente, o teste  $t$  para cada um dos coeficientes de regressão ( $\beta_j$ ) isoladamente e a hipótese nula a ser testada é  $H_0: \beta_j = 0$  contra a hipótese alternativa  $H_1: \beta_j \neq 0$ . Neste caso, se  $H_0$  não puder ser rejeitada pelos dados, significa que a variável explicativa  $X_j$  não afeta  $Y$  e, portanto, não contribui para prever  $Y$ .

Cabe lembrar que o cálculo das estimativas dos parâmetros é realizado a partir de dados amostrais e diferentes amostras podem gerar diferentes estimativas, uma vez que seus valores dependem dos valores observados das variáveis aleatórias envolvidas. A construção de intervalos de confiança para os coeficientes de regressão ou para as estimativas obtidas usando a equação estimada  $\hat{Y}$  (intervalos de predição) pode ser praticada para verificar a confiabilidade das estimativas e a validade do processo de previsão<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Detalhes sobre as estatísticas de teste  $F$  e  $t$ , sobre os procedimentos e suposições para a realização dos testes de significância e construção de intervalos de confiança e de predição, podem ser obtidos, por exemplo, em Draper e Smith (1966), Hill, Griffiths e Judge (1999), Gujarati (2000) e Dowdy, Weardon e Chilko (2004).

Uma outra forma de verificar a adequação do modelo de regressão é por meio da análise dos resíduos obtidos pela diferença entre os valores observados e os valores preditos. Esta análise é realizada grafando os resíduos contra cada uma das variáveis explicativas disponíveis ou com os valores preditos e, no caso de séries temporais, grafando os resíduos em função do tempo; a presença de qualquer padrão no comportamento dos dados indica problemas com as variáveis no modelo.

Segundo Draper e Smith (1966) na análise de regressão, ao examinar os resíduos, pode-se verificar a validade das suposições levantadas para a aplicabilidade do modelo de regressão. Assim, por exemplo, pode-se checar linearidade com um gráfico dos resíduos contra os valores preditos, ou checar se os erros são, normalmente, distribuídos com variância constante grafando os resíduos contra os valores preditos ou contra as variáveis independentes. Qualquer violação das suposições de regressão exige correção no modelo para que se possa confiar nos procedimentos e nos resultados de inferência.

No gráfico dos resíduos contra os valores preditos  $\hat{Y}_t$  ou resíduos contra as variáveis explicativas  $X_j$ , para situações em que as suposições do modelo estão aparentemente satisfeitas, os resíduos são distribuídos de forma aleatória numa faixa em torno da linha desenhada sobre o valor  $e=0$ , como mostra a Figura 3.1 (a). Neste caso, nenhum padrão sistemático entre as duas variáveis é observado. Qualquer outro padrão pode indicar violação das suposições e/ou inadequação do modelo.

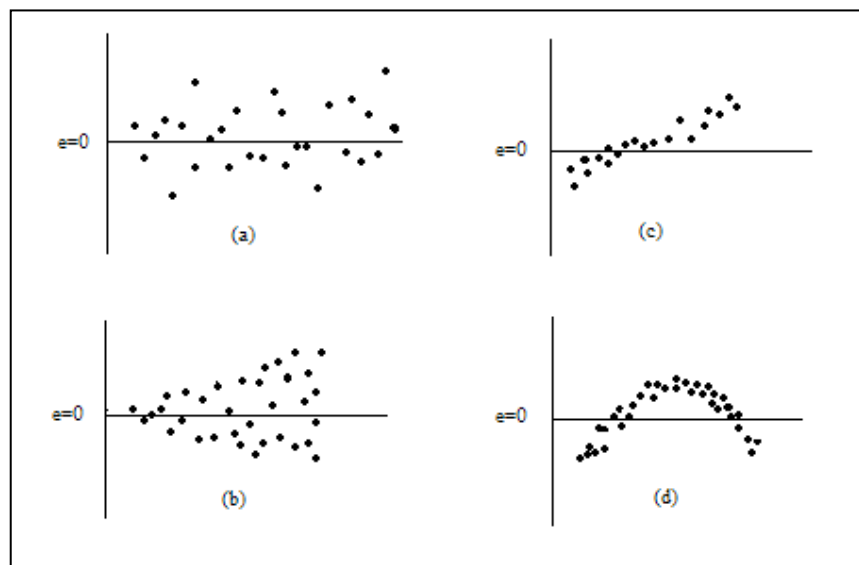


Figura 3.1 Resíduos contra os valores preditos ou resíduos contra as variáveis explicativas.

Conforme descrito por Draper e Smith (1966) gráficos do tipo da Figura 3.1 (b), (c) e (d) indicam situações em que as suposições do modelo, aparentemente, não estão satisfeitas. A Figura 3.1 (b) sugere a violação da hipótese de variância constante (uma vez que a dispersão dos dados não é a mesma ao longo da reta) e a necessidade do uso de mínimos quadrados ponderados ou alguma transformação dos dados ( $Y_t$ ). No caso (c) tem-se um erro de análise; um padrão sistemático no gráfico, ou seja, resíduos negativos correspondem a valores baixos de  $\hat{Y}_t$  e resíduos positivos a valores altos de  $\hat{Y}_t$ . Este efeito também pode ser causado pela omissão (injusta) do termo  $\beta_0$ , no modelo. No caso (d) tem-se um modelo inadequado, isto é, a relação não é linear, com a necessidade de ações corretivas como, por exemplo, da adição de termos extras no modelo (um termo quadrático) ou a necessidade de uma transformação nas observações de  $Y_t$  antes da análise.

A análise de resíduos também é indicada para a detecção de *outliers* – valores que diferem muito do padrão dos demais dados (pontos atípicos ou discrepantes) – que podem levar a erros de estimação dos parâmetros, sendo necessário um exame cuidadoso para verificar as causas ou as razões da existência deste(s) tipo(s) de ponto(s) no conjunto de dados e sua provável eliminação, caso este(s) seja(m) proveniente(s) de algum tipo de erro ou de uma situação pouco provável.

Além da análise de resíduos, testes estatísticos podem ser realizados para verificar a violação ou não dos pressupostos do modelo. A condição de normalidade pode ser verificada, por exemplo, por meio do *teste do grau de ajuste por qui-quadrado* ou por meio do *teste de Jarque-Bera* os quais têm como base os resíduos (veja Gujarati 2000, p. 131). A formulação incorreta da forma funcional do modelo de regressão, a omissão de variáveis explicativas significantes são algumas das causas apontadas para a falta de normalidade.

A condição de homoscedasticidade é quebrada se para diferentes valores das variáveis independentes ou explicativas, as variâncias dos termos de erro  $e_t$  mudam. Ou seja, as variâncias condicionais  $e_t$  não são idênticas. Neste caso, tem-se a presença de heteroscedasticidade, o que pode ser escrito como

$$\text{var}(e_t|x_t) = E(e_t^2) = \sigma_1^2.$$

Heteroscedasticidade pode ocorrer, por exemplo, devido a erros de especificação do modelo, omissão de variáveis ou pela presença de *outliers* (Gujarati, 2000; Kmenta, 1998) que podem distorcer a realidade da situação estudada alterando os resultados da análise de regressão. Isto ocorre porque na presença de heteroscedasticidade, o método usual de

mínimos quadrados ordinários (MQO) já não produz os melhores estimadores, ou seja, estimadores com variância mínima e eficiência e, como consequência, as estatísticas  $t$  e  $F$  utilizadas para testar hipóteses não são mais válidas. Neste caso, uma alternativa para corrigir a heteroscedasticidade é usar o método de mínimos quadrados generalizados (MQG) que podem levar a estimadores mais eficientes, ou seja, estimadores lineares não-viesados (veja por exemplo, Gujarati, 2000; Wooldridge, 2006). Para diagnosticar homoscedasticidade pode-se usar o teste de Park, de Glejser, de Goldfel-Quandt, teste geral de heteroscedasticidade de White, entre outros.

A existência de multicolinearidade, ou seja, a violação do pressuposto de que nenhuma das variáveis explicativas ou independentes esteja perfeitamente correlacionada com outra variável explicativa ou com qualquer combinação linear destas variáveis, pode levar a erros de predição uma vez que os coeficientes podem não ser estimados corretamente. As possíveis causas para a multicolinearidade observadas por Montgomery e Peck citados por Gujarati (2000) são: (a) *método empregado para a coleta dos dados* – amostragem sobre uma gama limitada de valores; (b) *restrição sobre o modelo ou a população que está sendo amostrada*; (c) *especificação do modelo* e (d) *um modelo sobredeterminado* – o modelo tem mais variáveis explicativas que o número de observações. Observa Kmenta (1988, p. 437) que “*A multicolinearidade é uma questão de grau e não de natureza. A distinção significativa não está entre a presença ou ausência de multicolinearidade mas entre seus vários graus*”. A ação, então, deve ser no sentido de identificar quando a multicolinearidade deixa de ser “normal” para ser “prejudicial”. Segundo esse mesmo autor, um critério prático estabelece que multicolinearidade seja considerada prejudicial se ao nível de 5% de significância (por exemplo) a estatística  $F$  for significativamente diferente de zero, mas nenhuma das estatísticas  $t$  para os coeficientes das variáveis o for.

Nesta direção, o diagnóstico de multicolinearidade dá-se por meio de algumas regras práticas como, por exemplo: em situações em que o  $R^2$  é alto, porém os coeficientes de regressão parcial são não significativos ou em situações que apresentam altas correlações dois a dois entre os regressores. A descrição destas e de outras regras para detectar multicolinearidade (teste de Farrar-Glauber, regra prática de Klein), as consequências da multicolinearidade e as possíveis ações corretivas podem ser encontradas em Gujarati (2000) e Kmenta (1988).

Outras considerações sobre a determinação e utilização de modelos de regressão e/ou econométricos devem ser observadas, como, por exemplo, a verificação de erros ou viés de especificação no modelo, a inclusão ou omissão de variáveis relevantes e erros de medida

nas variáveis. É consenso que um modelo que descreve uma série ou uma relação entre variáveis não descreve, necessariamente, a realidade e, portanto, o modelo deve conservar-se o mais simples possível (*princípio da parcimônia*). Em outras palavras “... devemos introduzir no modelo algumas variáveis-chave que capturem a essência do fenômeno em estudo, relegando para o termo de erro  $u_t$  todas as influências secundárias e aleatórias” (GUJARATI, 2000, p. 456). Um objetivo é captar as variáveis de modo a evitar erros de medida (aferir os dados o mais precisamente possível) que levariam a inconsistência nas estimativas dos parâmetros do modelo. O referido autor (p. 461), ao referenciar Intriligator (1978) observa, com relação às variáveis do modelo, que “Em geral, a melhor abordagem é incluir somente as variáveis explicativas que, fundadas na teoria, influenciem diretamente a variável dependente e que não sejam explicadas pelas outras variáveis incluídas”.

Segundo Dowdy, Weardon e Chilko (2004, p. 459) para ser incluída no modelo, uma variável regressora deveria contribuir, significativamente, para a precisão da estimação, uma vez que o objetivo é obter o modelo mais simples que, adequadamente, se ajustará aos dados para o propósito de predição. Estes autores observam que “... é possível uma variável independente ter uma relação significativa com a variável  $y$  e não ser especialmente útil para o propósito de predição...” e apresentam a estatística  $C_p$  de Mallow como um critério diferente para a significância estatística no processo de ajuste do modelo. Esta estatística pode ser encontrada nas saídas de alguns pacotes estatísticos (no SAS, por exemplo) e, ao comparar diferentes modelos, a escolha deve ser feita por aquele que apresentar o menor valor numérico da estatística  $C_p$ .

Algumas abordagens alternativas para a escolha das variáveis regressoras e construção do modelo são descritas na literatura; dentre elas a *eliminação backward* e o *procedimento de regressão stepwise* que serão apresentadas a seguir conforme abordado por Dowdy, Weardon e Chilko (2004) e Draper e Smith (1966).

A abordagem *backward* inicia com uma equação contendo todas as variáveis regressoras envolvidas no estudo “modelo cheio” e vai eliminando uma por uma conforme seu nível de contribuição para predição.

O primeiro passo consiste em fazer a regressão com todas as variáveis regressoras e, em seguida, determina-se a contribuição de cada uma das variáveis para a soma dos quadrados de regressão, calculando o valor do teste  $F$  parcial para as variáveis envolvidas como se ela fosse a última variável a entrar na equação de regressão. Ou seja, realiza-se um teste de significância para os coeficientes de regressão parciais determinando a importância relativa da variável regressora na predição. Dentre os valores obtidos para o teste  $F$ , escolhe-



se aquele com menor valor ( $F_o$ ) e compara-se com algum valor crítico de  $F$  pré-selecionado ( $F_c$ ) para um nível de significância ( $\alpha$ ). Se o  $F$  calculado ou observado for menor que o  $F$  crítico ( $F_o < F_c$ ) remove-se do modelo a variável ( $X_o$ ) que originou o  $F_o$  e reinicia-se o processo novamente com as variáveis restantes, ou seja, faz-se a regressão para as variáveis remanescentes, o cálculo do teste  $F$  parcial para a nova equação e a análise para decidir qual variável deve sair ou ficar no modelo. O processo continua até que todas as variáveis regressoras, restantes no processo, sejam consideradas significantes. Assim, quando na análise  $F_o > F_c$ , finaliza-se o processo adotando a equação de regressão da forma calculada, isto é, com as variáveis que restaram no estudo para o modelo.

Ao contrário da *eliminação backward* no procedimento de regressão *stepwise* o modelo é construído adicionando uma variável de cada vez, para medir sua contribuição para o modelo. Segundo Draper e Smith (1966) este processo oferece melhorias, em relação a outros procedimentos, uma vez que envolve o reexame para toda fase da regressão das variáveis incorporadas no modelo, nas fases anteriores. Argumentam os autores que uma variável pode ser a melhor variável a entrar no modelo em um dado momento e, em uma fase posterior, ser supérflua devido à sua relação com outras variáveis agora presentes no modelo. O julgamento da contribuição de cada variável incorporada é realizado em qualquer fase utilizando o critério  $F$  parcial com algum valor crítico de  $F$  pré-selecionado e considera cada variável como se fosse a mais recente a entrar no modelo, independentemente, do seu ponto atual de entrada. Qualquer variável com contribuição não significativa é removida do modelo.

O procedimento *stepwise* inicia-se com o cálculo da matriz de correlação simples entre as variáveis regressoras e a variável de resposta; a variável com o maior coeficiente de correlação é a escolhida para entrar primeiro no modelo (por exemplo,  $X_3$ ). Testa-se a significância da variável usando o coeficiente de regressão parcial (teste  $F$ ) e, confirmada a significância, passa-se para a próxima variável a entrar na regressão – aquela cuja correlação parcial com a variável de resposta é a mais alta dado que o modelo já contém a variável  $X_3$ ; considere esta variável como sendo a  $X_1$ , por exemplo.

Com a nova equação de regressão contendo as duas variáveis, o método examina a contribuição que  $X_3$  teria feito caso  $X_1$  tivesse entrado primeiro e  $X_3$  entrado depois. Assim realiza-se uma análise de regressão múltipla testando a significância de cada um dos coeficientes parciais de regressão das variáveis presentes na equação. Se o teste  $F$  não rejeitar a hipótese de nulidade a um nível  $\alpha$  estabelecido, a variável em questão é removida e o passo seguinte é para a próxima variável a entrar na equação, aquela melhor correlacionada com a variável de resposta. Ou seja, um novo coeficiente de correlação parcial é avaliado entre a

variável de resposta e as outras variáveis regressoras que podem entrar no modelo, mantendo constantes as variáveis anteriores que ficaram no modelo.

Dado que  $X_3$  e  $X_1$  permanecem na equação, seja  $X_2$  a nova variável a entrar; uma nova equação de regressão  $\hat{Y} = f(X_3, X_1, X_2)$  é determinada por mínimos quadrados e, novamente, realizam-se teste  $F$  parcial para as variáveis  $X_1$  e  $X_3$  para determinar se elas devem ou não permanecer na equação de regressão com a entrada de  $X_2$ . Isto é, o procedimento *stepwise* realiza um teste de  $H_0: \beta_j=0$  individual para determinar se as variáveis adicionadas em passos anteriores ainda são úteis para propósitos de predição depois da adição da nova variável (DOWDY; WEARDON; CHILKO, 2004). Este processo continua até que mais nenhuma variável presente, no estudo, puder ser admitida ou rejeitada na equação. A equação de regressão adotada passa a ser aquela com as variáveis que restaram no final do estudo.

Além dos testes descritos, anteriormente, para verificar a adequação do modelo de regressão, outros testes para detectar erro(s) de especificação do modelo (como por exemplo, a omissão de uma variável importante ou acréscimo de uma variável não significativa) aparecem na literatura como, por exemplo, a estatística  $d$  de Durbin-Watson, teste RESET de Ramsey e teste do multiplicador de Lagrange (para uma descrição destes testes veja, por exemplo, Gujarati (2000); Kmenta (1998)).

Assim, quaisquer que sejam as fontes de erros de especificação da equação, é necessário conhecer e utilizar critérios bem estabelecidos para desenvolver o modelo e, então, utilizá-lo para previsão. De acordo com Armstrong (2001, p. 339), métodos econométricos trabalham melhor quando “(1) a relação causal pode ser estimada com precisão, (2) as variáveis causais mudam substancialmente com o passar do tempo, e (3) as mudanças nas variáveis causais podem ser previstas com precisão”. Outras considerações são colocadas e discutidas pelo autor ao explorar as condições e diretrizes para a aplicabilidade dos modelos econométricos, dentre as quais: (i) se o propósito é explicar a relação, utilizar previsões condicionais baseadas em valores diferentes da variável de controle; (ii) se possível, usar uma única equação para fazer previsões em lugar de um sistema de equações; (iii) plotar, inspecionar e testar os resíduos para valores incomuns; (iv) testar heteroscedasticidade e autocorrelação e (v) testar todos os modelos por desempenho com dados não usados na estimação, comparando com extrapolação ou alternativas de julgamento (*judgmental*).

Detalhes sobre os pressupostos, testes de ajuste e aplicabilidade do modelo de regressão e modelos econométricos podem ser encontrados nas fontes citadas no Quadro 3.5. Para uma abordagem mais completa sobre modelos de regressão e econométricos, veja Draper

e Smith, 1966; Kmenta, 1998; Gujarati, 2000; Hill, Griffiths e Judge, 1999; Wooldridge 2006; Armstrong, 2001 e Dowdy, Weardon e Chilko, 2004, por exemplo.

### 3.5 Seleção do método de previsão

Ao citar o trabalho de outros pesquisadores atuantes na área de previsão, Armstrong (2001) observa o empobrecimento do resultado da seleção do método de previsão quando baseado somente em uma das premissas – acurácia do modelo, conveniência, popularidade de mercado, critérios estatísticos ou custo da previsão. Isto acontece porque, ao usar somente um critério, pode-se negligenciar outros fatores que levariam a diferentes escolhas do método de previsão mais adequado à situação.

Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998) observam que a seleção do método de previsão deve estar relacionada ao objetivo ou finalidade da mesma e apontam quatro fatores a serem considerados: os dados, as características dos dados (presença de sazonalidade, tendência, ciclo e aleatoriedade), o tipo de dados (anual, mensal, diário, etc.) e o número e frequência das previsões necessárias para programar, planejar ou formar estratégias. Pode-se incorporar a estes fatores os seguintes elementos: o conhecimento do previsor sobre as características e/ou pressupostos inerentes ao modelo e à sua aplicação, a disponibilidade dos dados e/ou o custo envolvido em obter as informações (dados) da forma exigida pelo método de previsão e os recursos disponíveis para a previsão (por exemplo, recursos computacionais).

De acordo com os autores acima referidos, se o objetivo for não só obter previsões, mas identificar e entender melhor os fatores que influenciam a variável a ser predita, um modelo de regressão ou econométrico é indicado. Entretanto, se o objetivo for obter previsões somente, um modelo de série de tempo é adequado, por ser mais simples, barato e, em média, mais preciso.

Estes estudiosos argumentam que, em *previsões envolvendo séries de tempo* deve-se preferir métodos mais simples para estimar sazonalidade (métodos de decomposição clássica, por exemplo) uma vez que a presença de sazonalidade não configura um problema especial devido à sua regularidade, e todos os métodos podem predizer, satisfatoriamente, a situação. Assim, a intensidade da aleatoriedade e o comportamento da tendência-ciclo, são a chave para a seleção do método. Quando aleatoriedade domina a tendência-ciclo (como é o caso em dados de curto prazo, diários, por exemplo) o método de suavização exponencial simples é, frequentemente, a aproximação mais adequada. Se quase não existir a presença de aleatoriedade e o componente de tendência dominar flutuações cíclicas, o método Holt deve ser o preferido. Porém, se o componente cíclico dominar a tendência, suavização exponencial

é mais indicada. Para séries com a presença de tendência e sazonalidade, o método de Winters, em geral, apresenta resultados mais satisfatórios.

Com relação ao *tipo de dados* Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998) observam que estes estão ligados às características das séries de tempo e, em geral, quanto mais agregados os dados, menor a aleatoriedade. Dados dispostos, anualmente, apresentam pouca aleatoriedade, e sugerem um método que possa capturar e extrapolar a componente de tendência como, por exemplo, o método de Holt. Dados diários apresentam forte aleatoriedade com pouca ou nenhuma tendência significativa, sendo o método de suavização exponencial simples o indicado. Para dados agrupados em posições intermediárias – dados mensais ou trimestrais, por exemplo – além de aleatoriedade e tendência, flutuações cíclicas e sazonalidade podem estar presentes, sugerindo métodos mais avançados (como ARIMA/Box-Jenkins) que podem extrapolar padrões mais complexos, desde que aleatoriedade seja limitada e o padrão da série não mude, consideravelmente.

Quanto ao *número e a frequência* com os quais as previsões são exigidas, dados com menor grau de agregação ao longo do tempo (diários ou semanais, por exemplo), solicitam um maior número de previsões. Assim, em situações onde um número grande de previsões é requerido (previsões de demanda de inventário, por exemplo) e com mais frequência, o uso de métodos simples e automáticos é recomendado (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998, p. 537).

Utilizando de vasta pesquisa bibliográfica e instrumental, Armstrong (2001) listou vários “princípios” de previsão com a finalidade de orientar praticantes e pesquisadores na difícil tarefa de selecionar e implementar o melhor método de previsão para uma situação em particular. Segundo este autor, a escolha de um método de previsão depende da situação – em previsões de longo prazo sobre o mercado, por exemplo, métodos econométricos são apropriados; decisões que envolvem conflito entre as partes (entre a empresa e seus competidores, por exemplo) podem ser obtidas utilizando *role-playing*. Assim, os princípios representam diretrizes, afirmações sobre condições-ações e regras para a escolha do método mais apropriado à situação em questão.

Inicialmente, seis maneiras de selecionar métodos de previsão são apresentadas: conveniência, popularidade de mercado, julgamento estruturado, critérios estatísticos, busca relativa de registros e diretrizes de pesquisas anteriores, os quais podem conduzir a seleção de mais de um método para a situação analisada e/ou a combinação das previsões.

(i) Conveniência (*convenience*): é recomendada em situações em que se espera uma pequena mudança ou que a precisão da previsão não seja considerada crítica. Nestes casos, métodos diferentes podem conduzir a previsões semelhantes, não justificando, gastar muito tempo selecionando um método de previsão. Embora este procedimento seja um modo “fácil” e “barato” para seleção do método de previsão, ele pode conduzir a métodos que são mais difíceis de se entender, pois o previsor pode forçar o uso de determinado método à luz de sua qualificação e/ou treinamento.

(ii) Popularidade de Mercado (*market popularity*): selecionar um método de previsão em função de sua *popularidade* supõe que o que é melhor para outras organizações também o será para você. Como limitação à aplicabilidade deste conceito, destaca-se a utilização de métodos de previsão incorporados por previsores sem que eles realmente saibam em que condições os métodos foram aplicados (como por exemplo, o grau de incerteza, o nível de mudanças esperadas, o horizonte da previsão, etc.), as particularidades do método utilizado e o seu real desempenho quando comparado a outros métodos submetidos às mesmas condições. Como a popularidade de um método não indica sua efetividade, recomenda-se a avaliação de métodos alternativos, em cada caso.

(iii) Julgamento Estruturado (*Structured Judgment*): o previsor deve considerar este procedimento em situações em que vários critérios de seleção (como por exemplo, precisão, contenção de custo proveniente de decisões melhoradas, facilidade de uso e de interpretação, flexibilidade), são pertinentes e vários métodos são possíveis de serem aplicados. O passo inicial é desenvolver critérios relevantes à situação, e questionar os especialistas como que o(s) método(s) que suporta(m) estes critérios foi (ram) de encontro aos mesmos (isto é, taxam-se os métodos contra esses critérios). A importância relativa dos vários critérios depende da situação, variando com o tamanho das séries, a quantidade de previsões requeridas e os tipos de métodos (econômicos e/ou de extrapolação) envolvidos.

(iv) Critérios estatísticos (*statistical criteria*): o autor coloca que critérios estatísticos são considerados úteis e que, embora extensamente usados, são arriscados se aplicados estritamente, pois poucas pesquisas foram feitas para examinar sua efetividade. Destaca que estes critérios, por considerarem apenas a significância estatística, ignorando conhecimento de domínio, podem conduzir os analistas a resultados enganosos e a negligenciarem outros critérios para seleção do método. Desta forma, estes critérios não são apropriados para fazer

comparações entre métodos substancialmente diferentes, como por exemplo, escolher entre métodos de julgamento (*judgmental*) e métodos quantitativos, previsão de especialistas e análise conjunta. Por outro lado, são particularmente úteis em extrapolação, ajudando previsores a determinar o uso ou não de fatores sazonais, o melhor método de suavização de tendências ou a selecionar modelos econométricos.

(v) Busca relativa de registros (*Relative Track Records*): é uma forma de acessar/avaliar o que funcionou numa dada situação (em relação aos critérios previamente estabelecidos), comparando o desempenho de vários métodos quando avaliados por procedimentos sistemáticos, imparciais e seguros. Geralmente, estes estudos são caros porque envolvem estudos de avaliação e requerem um tempo longo para comparação da precisão dos métodos; assim, sua aplicabilidade deve ocorrer quando grandes mudanças são esperadas e erros têm consequências sérias. É característico dessa abordagem supor que resultados anteriores podem ser generalizados, o que pode levar a erros de avaliação, uma vez que o previsor não tem informação sobre os procedimentos utilizados pelas organizações para avaliar os métodos, podendo a situação futura diferir em estabilidade/turbulência da situação anterior.

(vi) Diretrizes de pesquisas anteriores (*guidelines from prior research*): confia em pesquisa publicada, anteriormente, para selecionar métodos de previsão, beneficiando-se de descobertas baseadas em julgamentos de especialistas em previsão. Baseado em que a situação atual é similar à examinada em pesquisas anteriores, pode-se usar métodos que têm funcionado bem em situações semelhantes, sendo esta abordagem útil e barata.

Apoiado em alguns princípios gerais, pesquisas anteriores e evidências empíricas, Armstrong (2001) apresenta um guia mais específico para seleção e implementação de métodos de previsão baseados na situação (veja Figura 3.2). Segundo o autor, alguns princípios são comuns a todos os métodos de previsão, outros são específicos para métodos *judgmental* e outros para métodos quantitativos. No Quadro 3.6 apresenta-se uma leitura sintetizada dos princípios comuns contemplando o que foi descrito pelo autor.

Quadro 3.6 Princípios comuns aos métodos de previsão e as condições nas quais podem ser aplicados.

Princípios de previsão	Condições de aplicabilidade
Liste todos os critérios de seleção importantes (precisão, o nível de mudanças esperadas, o horizonte da previsão, etc.) antes de avaliar métodos.	Quando mais de um método é praticável e/ou vários critérios de seleção são importantes.
Peça para especialistas em previsão ou que dominam o assunto para determinar quais métodos são mais úteis para a tarefa.	Quando mais de um método é praticável e/ou vários critérios de seleção são importantes.
Use métodos de previsão estruturados em lugar de métodos não estruturados quando julgamento for necessário.	Métodos estruturados são úteis quando precisão for um critério fundamental e quando a situação for complexa. Esses métodos são sistemáticos/detalhados e de fácil reaplicação.
Use métodos quantitativos em lugar de métodos qualitativos (métodos <i>judgmental</i> podem ser incorporados no processo fornecendo <i>inputs</i> ou decidindo quais procedimentos quantitativos usar).	Métodos quantitativos são apropriados quando dados pertinentes estiverem disponíveis em grande quantidade e grandes mudanças existirem (como previsão econômica de longo alcance). São menos tendenciosos e usam os dados mais eficientemente.
Use métodos causais em lugar de métodos simplistas ( <i>naive methods</i> ), especialmente se são esperadas grandes mudanças em cima do horizonte de previsão (previsões de longo prazo).	Use métodos causais, especialmente, para considerar fatores que causam mudança na variável de interesse; existir conhecimento de relações causais ou previsões precisas das variáveis causais e quando necessitar prever os efeitos de mudanças de política.
Selecione métodos simples (poucas variáveis e relações simples), a menos que evidência empírica peça um método mais complexo. Simplicidade pode ser, por exemplo, em um modelo econométrico - um número pequeno de variáveis causais e uma forma linear em seus parâmetros.	Simplicidade ajuda a compreensão do tomador de decisões e implementação; é menos caro e reduz a probabilidade de enganos. Use em situações em que a incerteza é alta e poucos dados estão disponíveis. Métodos complexos têm provado ser úteis em situações em que existe extenso conhecimento sobre as relações.
Ligue os métodos de previsão à situação. Selecione métodos que são apropriados aos critérios, à disponibilidade e tipo de dados, conhecimento anterior, presença de conflito, quantidade de mudança esperada e valor da precisão da previsão.	Quando métodos alternativos são possíveis e existe muita incerteza.
Examine o valor dos métodos alternativos de previsão - se os custos são baixos em relação aos benefícios potenciais.	Este princípio é desnecessário quando economias potenciais forem obviamente grandes em relação aos custos das previsões.

Fonte: ARMSTRONG (2001).

Os princípios acima revelam a importância do conhecimento do propósito para o qual o método será aplicado, dos pressupostos do modelo selecionado e das características dos dados e/ou das variáveis envolvidas no processo. Cabe lembrar que sem experiência e bom senso não há como fazer bom uso de resultados dos métodos. Não custa sempre perguntar: o resultado faz sentido?

Um guia mais específico para seleção de métodos de previsão *judgmental* e métodos quantitativos está esquematizado na Figura 3.3 e comentado a seguir.

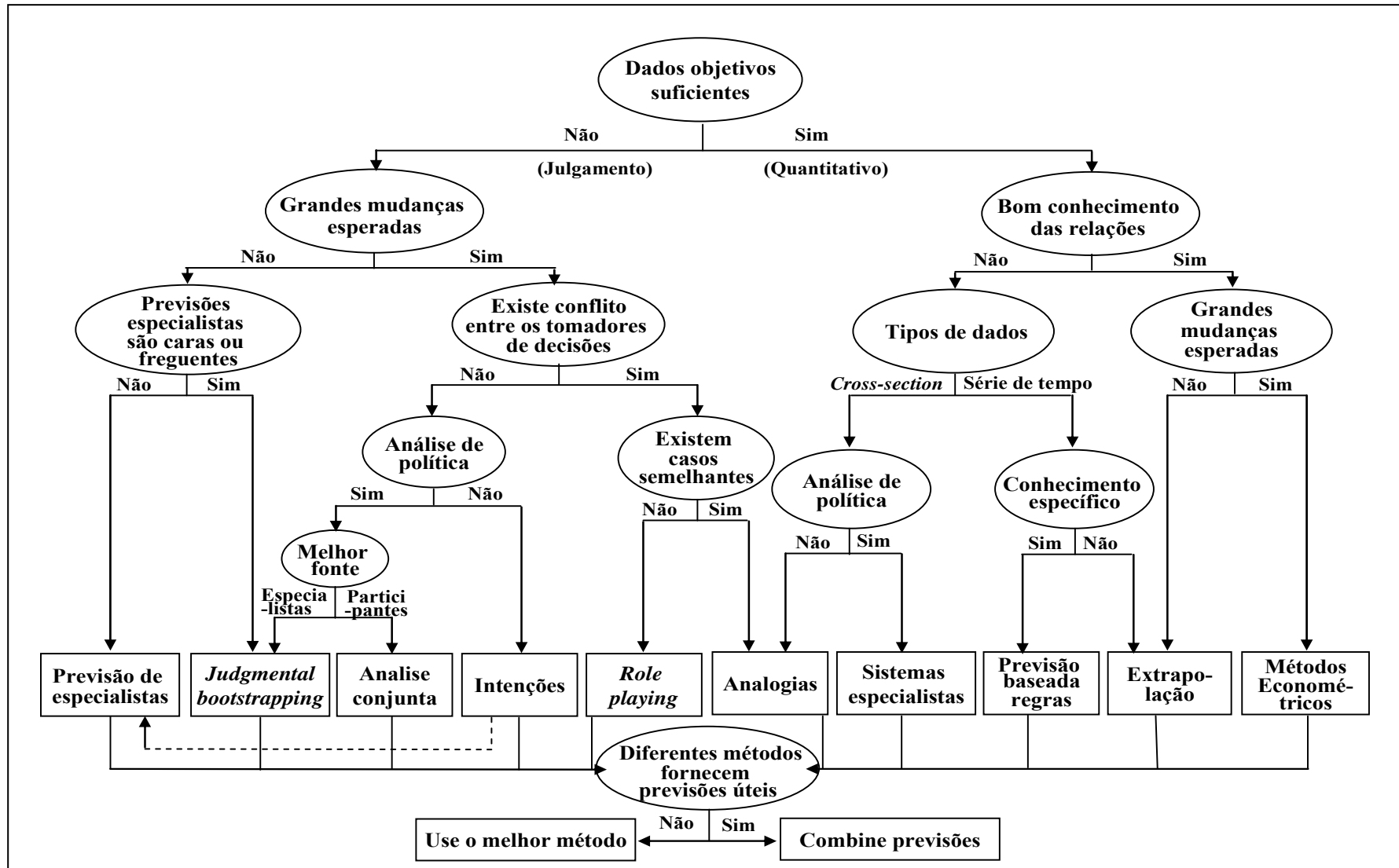


Figura 3.2 Um guia para seleção de métodos de previsão  
 Fonte: ARMSTRONG (2001).



Para a seleção de métodos *judgmental*, em geral, sabe-se que: se poucos dados estão disponíveis, estes métodos são indicados e a escolha do método está condicionada principalmente ao tamanho da mudança esperada em cima do horizonte de previsão e a frequência das previsões (lado esquerdo da Figura 3.2). O uso de *previsões de especialistas* é indicado quando pequenas mudanças são esperadas e as previsões não forem frequentes. Se muitas previsões são necessárias, o uso de especialista pode ser muito caro e neste caso recomenda-se o uso de *Judgmental Bootstrapping* (que aplica procedimentos de especialistas de um modo mecânico e com maior precisão), diminuindo o custo da previsão.

Não existindo conflito entre os tomadores de decisões e quando grandes mudanças são esperadas, pode-se obter previsões de especialistas ou participantes. Se as decisões envolvem examinar ou comparar políticas diferentes ou alternativas (elaborar planos de *marketing* diferentes, por exemplo) as previsões podem ser obtidas por meio de *judgmental bootstrapping* e *análise conjunta*. Se grandes mudanças são esperadas e há existência de conflito entre os tomadores de decisões, a aplicação de *casos similares (analogias)* pode ser um caminho, embora seja difícil encontrar analogias pertinentes. Se casos similares são escassos e conflitos existem, *role playing* é considerado mais preciso que previsões de especialistas.

Quanto à seleção de métodos quantitativos, observa-se que, se muitos dados (objetivos) estão disponíveis, métodos quantitativos são indicados e a escolha do método dá-se, principalmente, em termos de se ter ou não um bom conhecimento *a priori* das relações, da quantidade de mudanças envolvidas e do tipo de dados – dados *cross-sectional* (aqueles coletados no mesmo ponto do tempo, para uma ou mais variáveis) ou dados de séries temporais (valores assumidos pela variável em diferentes momentos). Caso falte conhecimento anterior sobre as relações esperadas e dados *cross-sectional* forem observados, e ainda, se não houver a necessidade de comparar políticas alternativas, o uso de *analogias* (casos semelhantes) é indicado para realizar as previsões, devendo ser evitado amostragens pequenas (um único caso), o que pode gerar pouca precisão nos resultados. Se nenhuma analogia satisfatória puder ser encontrada (previsão para novos produtos, por exemplo), experimentos de campo ou de laboratório podem ser criados para fornecer previsões, embora sujeitos à ameaça de validade (mudanças no ambiente podem afetar resultados de testes). Garantir uma boa adequação dos experimentos à situação é fator primordial para fornecer previsões mais confiáveis. *Extrapolação de séries de tempo* é indicada se falta conhecimento específico sobre a situação e se as séries de tempo (envolvida no processo) são estáveis e muitas previsões são necessárias, como em previsão para controle de estoque.

Quando existe um bom conhecimento das relações e/ou pequenas mudanças são esperadas, "... estudos envolvendo previsões de curto prazo mostram que métodos de extrapolação (que ignoram informação causal) são geralmente tão precisos quanto métodos econométricos" (ALLEN; FILDES, 2001 citado por ARMSTRONG, 2001, p. 380).

Caso exista um bom conhecimento das relações e grandes mudanças são esperadas, o uso de *métodos econométricos* é recomendado (Allen e Fildes, 2001; Armstrong e Grohman, 1972, citado por Armstrong, 2001) por conduzirem a uma melhor precisão, permitirem comparar políticas alternativas e serem atualizados e/ou melhorados à medida que se ganha conhecimento sobre a situação. O "... conhecimento sobre as relações pode estar baseado em julgamento de especialistas que obtiveram um bom retorno em situações anteriores comparáveis ou em resultados empíricos" (ARMSTRONG, 2001, p. 380).

Em conformidade com os objetivos da previsão, pode-se adotar um ou outro critério para a seleção do método de previsão. Assim, nos quadros 3.3, 3.4 e 3.5 de caracterização dos métodos de previsão, pode-se notar que alguns métodos são indicados para horizontes de curto prazo (média móvel, suavização exponencial, por exemplo) por apresentarem maior precisão, outros em previsões a médio e longo prazo (Delphi, regressão, por exemplo). Se o critério usado para a seleção do método for o desempenho (precisão) do método e diferentes medidas de precisão forem avaliadas, o desempenho pode diferir dependendo da medida usada (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998). Métodos qualitativos podem ser combinados com métodos quantitativos (principalmente se diferentes métodos fornecem previsões úteis), incorporando as informações e o conhecimento adquirido dos especialistas para aumentar a confiança nas previsões e diminuir o erro de predição, desde que a situação seja encarada de forma realista e objetiva, sem o viés de opiniões ou interesses particulares e evitando ou, pelo menos, minimizando, erros de medida na variável, em análise. Para Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998, p. 551), as predições a partir de julgamento têm que completar as predições quantitativas, ajudando a identificar mudanças futuras de forma a prever a direção, a extensão e a influência destas mudanças num momento próximo, de maneira que predições estatísticas, que podem mais objetivamente e corretamente identificar padrões estabelecidos e/ou relações existentes, possam ser modificadas, adequadamente.

Dada a relativa abrangência do tema previsão e à complexidade de alguns métodos de previsão quanto à sua forma funcional, de critérios para aplicação e implementação, as considerações anteriores apresentam algumas lacunas. Entretanto, as partes aqui tratadas cobrem de forma satisfatória o propósito deste trabalho e as referências mencionadas podem ser consultadas para outros desenvolvimentos, nesta área.

### **3.6 Considerações sobre a forma de gestão e previsão de vendas na indústria de calçados de Franca**

Com o objetivo de apresentar uma visão geral do processo de gestão e previsão de vendas na indústria de calçados de Franca, com foco no planejamento e controle da produção, utilizou-se de um estudo de múltiplos casos em sete Indústrias de Calçados de médio e grande porte, oportunidade em que se buscou, por meio de investigação direta (entrevista) e indireta (questionários), levantar informações sobre as possíveis variáveis inerentes ao processo de previsão de vendas destas empresas, privilegiando, desta forma, a visão dos profissionais envolvidos no processo de tomada de decisão em busca de um modelo que, adequadamente, descreva as possíveis relações causais que possam existir e que conduzam ao entendimento do processo de previsão de vendas em estudo (ou seja, partir da realidade para construção do modelo).

#### **3.6.1 O processo de gestão da demanda na indústria de calçados de Franca**

De modo geral, a gestão da demanda e/ou de vendas nas empresas pesquisadas inicia-se com a determinação de uma meta de crescimento para o próximo ano (o quanto se quer produzir). Esta meta é baseada nas vendas dos representantes no período anterior – geralmente, em dados de vendas do ano anterior – e na capacidade produtiva da empresa. Assim são definidas, em termos agregados, as vendas para o próximo ano, o que implica em definir objetivos financeiros.

Posteriormente, realiza-se uma análise de tendências de mercado, geralmente no último trimestre de cada ano, uma vez que, antes dos lançamentos oficiais nas duas grandes feiras calçadista anuais, Couromodas (em janeiro) e Francal (em junho), faz-se um pré-lançamento das coleções (comumente em outubro e abril de cada ano) em quase todas as regiões do país para identificar as tendências dos materiais e a receptividade dos clientes frente à nova coleção. O pré-lançamento é uma forma de testar o mercado, verificar a aceitação do produto e, se a linha de produtos não emplacar, tentar mudar a coleção para as feiras (mudando o material, os enfeites, costuras, etc.). Por exemplo, lança-se o sapato em verniz, os representantes verificam que o verniz não foi bem aceito. Leva-se para a feira o sapato em outro material. Portanto, antes das feiras já se tem um parâmetro para as vendas com as linhas de produtos que estão vendendo mais.

A partir das informações de campo fornecidas pelos representantes, o departamento de vendas estabelece um plano de vendas desagregado por região e por representante, considerando o histórico das vendas e/ou o cumprimento de quotas dos representantes. Ou

seja, se a meta é produzir mil pares por dia e o vendedor representa em termos de vendas 30% desta produção, ele terá a responsabilidade de cobrir este percentual de vendas durante o mês – esta será sua quota de vendas.

Cabe notar que, em geral, estes objetivos por região e representantes não são desagregados em famílias de produtos e em produtos – o representante é livre para escolher e vender qualquer linha ou produto, na sua região. Se houver necessidade de aumentar a quota do representante devido à entrada de novos clientes em potencial, há um remanejamento das quotas junto com a adequação da produção. Além disso, devido à ausência de uma pesquisa de campo mais abrangente com o consumidor final, em um primeiro momento quem decide sobre o que vai estar disponível para venda no ano é o lojista – ele é um sinalizador da resposta do consumidor (naquela região) para o produto que está sendo oferecido – e isso é transmitido para a empresa via representante. Assim, se forem fixadas quotas por linha de produtos ou por produtos (modelos), o representante pode influenciar ou forçar a venda de determinado produto, ou ainda, deixar de apresentar o produto para o lojista, seja porque este produto proporciona um lucro maior ou por ele já ter atingido a sua quota em determinada linha.

Nos períodos de baixa demanda, quando não se consegue colocar o pedido (isto é, atingir as quotas de vendas), é comum produzir para pronta entrega os produtos (modelos) mais vendidos da linha e estocar para o período de alto volume de vendas. Desta forma, evita-se o aumento da produção no período de final de ano, no qual lojistas “desesperados” ligam pedindo o produto para um tempo imediato.

Outra consideração a ser feita ao gerenciar as vendas é o número de dias úteis para poder produzir e entregar. Por exemplo, se em novembro só tem 20 dias úteis (devido a feriados), as empresas têm de antecipar as vendas para outubro para poder entregar o pedido antes das vendas de fim de ano. Esta prática, juntamente com as promoções, é uma maneira de controlar o fluxo de caixa e a demanda dos produtos.

Alguns fatores que influenciam a demanda no setor são o câmbio (para as empresas exportadoras), datas comemorativas e estações do ano, perda do poder aquisitivo (renda), concorrência (como por exemplo, a China com produtos com certa qualidade e preços mais baixos), propaganda e promoções.

### **3.6.2 O processo de previsão de demanda**

*A previsão de demanda e/ou de vendas é realizada para eliminar gargalos de produção de uma determinada atividade ou de um produto específico, servindo como um norte para o*

planejamento da capacidade, aproveitamento dos recursos, planejamento das necessidades, dimensionamento das ações e estabelecimento e alocação de quotas de vendas para os representantes. No entanto, esta previsão de demanda/vendas não determina a capacidade produtiva, e sim, a capacidade produtiva que limita as vendas.

A partir do pré-lançamento das coleções no mercado para identificar as tendências, assim como das informações dos agentes de vendas, realiza-se a análise da capacidade produtiva para o desenvolvimento de metas/quotas de vendas a serem estabelecidas por representante e região, tanto no mercado interno quanto no externo. Esta análise já inicia uma previsão de demanda dos materiais mais estratégicos e que comprometem a entrega dos produtos, além de ser um sinalizador de vendas por região. Em geral, os departamentos de vendas, planejamento e suprimentos trabalham juntos nesta previsão de vendas, compras e balanceamento da capacidade produtiva, no intuito de melhor utilizar os recursos e matérias-primas necessárias para o processo produtivo.

Embora o “nível de exportação” não determine a capacidade de produção da empresa, uma vez que as quotas de vendas são estabelecidas de acordo com a capacidade global das unidades de produção, tanto para o mercado externo quanto para o interno, ele é um determinante para o planejamento de médio prazo do volume de vendas esperado, para projeções de investimentos, adequação da mão-de-obra, projeções de fluxo de caixa e do próprio orçamento da empresa.

Cabe ressaltar que as empresas buscam, em nível estratégico, um equilíbrio entre os mercados interno e externo em termos de quotas de vendas, evitando a dependência maior de um mercado. Desta forma, as empresas pesquisadas não possuem um método estatístico para a previsão de demanda. Elas partem da análise de dados das vendas por meio de pesquisa boca-a-boca com representantes e clientes. Durante o ano, as previsões são revistas a partir da colocação dos pedidos e, então, é realizada uma atualização dos objetivos e planos de vendas, com possíveis ajustes nas quotas.

Neste contexto, pode-se verificar que a falta de um método de previsão de demanda e/ou de vendas mais adequado às necessidades das empresas, muitas vezes, leva ao estrangulamento da capacidade produtiva ou à ociosidade, dificultando um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis em determinados períodos. A importância de se fazer a projeção de vendas para o planejamento da produção apoia-se no fato de que o planejamento tem recursos limitados (recursos de mão de obra, horas máquinas, por exemplo) que têm de ser respeitados em relação à demanda. Por exemplo, se a empresa vender um

produto que consome mais horas máquina do que ela tem em capacidade produtiva, vai gerar um problema de entrada na produção.

Outra questão é em relação ao custo; a projeção de vendas também é importante para a colocação da linha de produto na produção, uma vez que as despesas fixas vão ser diluídas em função do que esta linha de produtos vai consumir de recursos na sua produção, ou seja, deve-se considerar o “chão de fábrica” que aquele produto ocupa. Por exemplo, se para fazer 1000 pares de botas, é necessário usar 90% da capacidade do chão de fábrica (horas máquina, horas homem, etc.), outro produto (1000 pares de sandálias, por exemplo) pode consumir 45% da capacidade; assim, uma possibilidade, se na mesma instalação pudessem ser produzidas botas e sandálias, é produzir 1000 pares de sandálias num dado período e mais 611 pares (55% está para X assim como 90% está para 1000) de botas em tal período.

Pode-se dizer que a falta de dados no setor, a instabilidade do mercado devido a fatores econômicos (câmbio, por exemplo) e o não dimensionamento correto do potencial de mercado consumidor, são os principais complicadores para o estabelecimento de um método mais adequado de previsão de demanda, no setor.

## Capítulo 4

### O ESTABELECIMENTO DE QUOTAS COMO FATOR PROPULSOR DE VENDAS

O estudo sobre quotas de vendas aparece como tema central de diversos autores que ressaltam a importância da determinação das quotas como parte integrante do processo de gestão de vendas da organização. Autores como Stone (1924) e Cowani (1935), por exemplo, examinaram a importância do entendimento das quotas e a maneira como são utilizadas e estabelecidas já nas décadas de 20 e 30. Estes autores argumentam que o estabelecimento de quotas ou metas deve ser incluído junto a outras questões importantes do plano de vendas como: onde e quando vender, quais produtos vender e como vendê-los e a que preço - dada a sua importância significativa no impacto motivacional dos vendedores e consequente repercussão nos resultados das vendas da organização.

Mais recentemente, tem-se observado várias publicações sobre a relevância de as organizações adquirirem competência no que se refere ao conhecimento sobre como administrar a força de vendas, considerando as relações entre as variáveis envolvidas no processo de determinação e alocação de quotas de vendas. Schwepker e Good (2004) observam que as quotas de vendas literalmente “dirigem” as organizações de vendas e a sua execução têm um impacto significativo no desempenho das vendas, direcionando estratégias de gerenciamento para o *marketing* e organização de vendas.

As quotas de vendas enquanto medidas da performance de vendas, pode resultar em uma variedade de insumos para a organização uma vez que elas são resultado de, ou influenciadas por, uma variedade de elementos do ambiente operacional e, portanto, refletem necessidades organizacionais específicas (GOOD; STONE, 1991).

Algumas abordagens interativas apoiadas em computador têm sido utilizadas para dar suporte ao estabelecimento de quotas “otimizadas”. Darmon (1987) descreve um *menu-driven* e o procedimento *user-friendly* para o modelo QUOPLAN – um sistema para otimização dos planos de quotas de vendas implementado pela IBM-PC para ajudar o gerenciamento a desenhar os planos de quotas-bônus para a força de vendas. O objetivo destes planos é maximizar o lucro atual da firma mantendo ou aumentando os níveis de satisfação dos membros da força de vendas por meio de um plano geral que seja consistente e harmônico entre os vendedores.

Esta rápida investigação sobre quotas de vendas demonstra a relevância do estudo sobre como entender e determinar quotas de vendas, enquanto ferramenta de gestão, em diferentes setores do mercado. O setor calçadista é um deles devido à sua alta competitividade e expressivo volume de negócios, o que implica em uma constante busca para manter ou adquirir novos clientes e, por conseguinte, um esforço na preparação, orientação e direção da força de vendas na busca por melhores resultados.

Neste capítulo, procura-se definir e explicar alguns pontos importantes na determinação de quotas de vendas. Muitos destes pontos são comuns na literatura de diversos autores como, Stone, (1924), Darmon (1987), Mantrala, Sinhá e Zoltners (1994), Cobra (1986), Stanton e Spiro (2000), Schwepker e Good (2004), e serão apresentados a seguir.

#### 4.1 Quotas de Vendas

A busca pelos objetivos traçados pela empresa passa, necessariamente, pelo ato de vender e, portanto, pela maneira de gerir todo o processo de vendas. Entender as necessidades do mercado, adequando produtos e serviços aos clientes, e identificar oportunidades de novos clientes e o comportamento da concorrência são capacidades essenciais não só da administração de vendas, como também, do profissional de vendas.

Para Kotler e Keller (2006, p. 619) o profissional de vendas é o “elo pessoal entre a empresa e os clientes” e, à empresa, cabe definir os objetivos específicos a serem atingidos pela força de vendas. Ainda, segundo estes autores, o tipo de produto e de cliente pode conduzir à definição dos objetivos para a força de vendas da empresa, mas, que nos dias atuais os vendedores terão de realizar no mínimo uma das sete tarefas seguintes:

- **Prospecção:** busca de clientes potenciais e indicações.
- **Definição de alvo:** decisão de como alocar o tempo entre clientes potenciais e atuais.
- **Comunicação:** transmissão de informações sobre os produtos e serviços da empresa.
- **Venda:** aproximação do cliente, apresentação, resposta a objeções e fechamento da venda.
- **Atendimento:** oferta de vários serviços aos clientes – consultoria, assistência técnica, intermediação em financiamentos, agilização de entregas.
- **Coleta de informações:** condução de pesquisa de mercado e trabalho de inteligência.
- **Alocação:** decisão sobre quais clientes não poderão ficar sem produtos nos períodos de escassez.



Cabe notar que os objetivos devem ser claros sobre o que deve ser realizado por cada membro da equipe, fazendo com que cada um direcione seus esforços para os resultados pretendidos pela empresa. De acordo com Drucker (1997, p. 421)

Os resultados devem ser medidos pela contribuição que cada um presta ao êxito global da empresa. Os dirigentes devem saber e compreender o que de cada um exigem as metas da empresa em termos de desempenho, ao mesmo tempo em que seus superiores devem saber que contribuição pedir-lhes e deles esperar.

Neste contexto, a quota de vendas surge na literatura como uma medida de desempenho dos vendedores; um parâmetro utilizado pela administração para avaliar e controlar a performance dos vendedores à luz dos objetivos pretendidos pela empresa, de forma a direcionar as decisões a serem tomadas no âmbito da estratégia de vendas da organização.

Observa Cobra (1986) que o entendimento de quota demanda a identificação dos objetivos quantitativos definidos para unidades mercadológicas específicas, quais sejam, produtos, clientes, vendedores, entre outros, objetivando dirigir e controlar as operações de vendas, facilitando o planejamento na direção, no controle e na avaliação das atividades de vendas.

Uma quota é uma medida quantitativa (desempenho esperado), uma meta a ser atingida pela força de vendas da empresa (um vendedor, um distribuidor ou revendedor, uma filial) em determinado período de tempo. Good e Stone (1991) ressaltam que as quotas são ferramentas para os gerentes no que se refere à mensuração do nível de realização esperado de um indivíduo.

A implementação e o êxito do estabelecimento de quotas de vendas dependem da capacidade e da habilidade da administração de vendas em adequar os objetivos da empresa às necessidades da força de vendas de modo a reconhecer e valorizar todo esforço realizado pelo profissional de vendas para atingir as metas estabelecidas.

Stanton e Spiro (2000) associam quotas de vendas ao gerenciamento estratégico, enfatizando que as quotas devem ser estabelecidas a partir das metas e das políticas desenvolvidas no planejamento de *marketing*. Só assim será feita a escolha mais apropriada do tipo de quota a ser empregada, segundo o propósito para o qual a empresa deseja utilizá-la, pois, orienta de forma eficaz a implementação dos planos estratégicos.

## 4.2 O Propósito das Quotas de Vendas

O estabelecimento de quotas deriva, diretamente, da necessidade da administração de vendas em definir normas que servirão de guias, não só para comparar atitudes e/ou avaliar capacidades ou desempenho do profissional de vendas, mas, também, planejar e direcionar ações corretivas para todo o processo de vendas. Como tal, “As quotas servem para canalizar os esforços dos vendedores para as áreas que o gerenciamento quer priorizar. Toda a performance dos negócios é significativamente afetada pela habilidade, tanto dos vendedores individuais, quanto do departamento de vendas em preencher as quotas” (SCHWEPKER; GOOD, 2004, p. 47). Quando definidas e trabalhadas, adequadamente, pela empresa, as quotas de vendas apresentam-se como um importante indicador dos resultados da força de vendas frente aos movimentos do mercado, funcionando como um instrumento para:

- *controlar as atividades do profissional de vendas* definindo, por exemplo, a necessidade de conquistar novos clientes, qualificar qual ou quais produtos devem ser melhor trabalhados pelo vendedor (maior margem de lucro), o número de visitas aos clientes, limitar despesas de vendas com base no orçamento de vendas da empresa. Desta forma, a administração de vendas pode ajudar o vendedor a melhorar suas atividades e, também, corrigir prováveis erros de procedimento.
- *identificar erros de estratégias ou posicionamento da equipe de vendas* como a estimativa inadequada do potencial de cada território a ser coberto pelo vendedor; a distribuição e demarcação da região de atuação do profissional com base nas suas aptidões e cumprimentos das metas estabelecidas; o investimento mal sucedido em propaganda em função de uma avaliação incorreta sobre o potencial do território, do posicionamento da concorrência ou da colocação de uma família de produtos que não se adequa às necessidades dos clientes. Em outras palavras, em função da efetivação ou não das metas estabelecidas para cada vendedor, distribuidor, território ou cliente, a administração de vendas pode rever a forma como as quotas/metas foram estabelecidas corrigindo possíveis erros de avaliação das variáveis envolvidas no processo de vendas e, assim, mudar a direção e a forma de atuação da equipe de vendas.
- *estabelecer critérios de desempenho mais realistas* para direcionar programas de capacitação e melhoria da performance do vendedor, permitindo a identificação e o desenvolvimento de fatores qualificadores considerando a singularidade de cada

vendedor (habilidades, atitudes, esforço de realizações, etc.) melhorando, assim, a eficácia da força de vendas.

- *munir a equipe de vendas de padrões, metas e incentivos para conduzir as atividades de venda.* As quotas ou metas permitem que empresa e vendedor abasteçam-se de um parâmetro, um componente de análise capaz de avaliar as atividades da força de vendas, de explicitar objetivos a serem alcançados e padrões a serem seguidos, de regular ou ajustar o comportamento do profissional de vendas, de definir critérios de remuneração, promoção e recompensa mais justos e, assim, servir como um instrumento de planejamento e incentivo para a força de vendas.
- *prover a empresa e o vendedor de uma medida quantitativa (objetivos a serem atingidos),* aplicável a toda equipe de vendas, capaz de ajudar a identificar fatores críticos (de desempenho e/ou produtividade) que possam ter levado a períodos de alta ou baixa performance das vendas e, assim, nortear para a correção das estratégias de vendas da empresa, seja por meio do remanejamento do pessoal de vendas, análise da concorrência e posicionamento no mercado, atuação do vendedor frente aos clientes, estabelecimento de comissões ou bonificações por atingir ou superar a meta estabelecida.

Especificamente para o vendedor, o estabelecimento de *quotas ou metas de vendas* pode ajudá-lo a identificar seus limites e potencialidades frente ao que foi estabelecido pela empresa, no que se refere ao exercício de sua função (COBRA, 1986, STANTON; SPIRO, 2000). Serve como um norte orientador de sua conduta no policiamento das atividades, previamente planejadas, como também, orientar ações de oportunidades de novos clientes, servindo-lhe de meio identificador de novos desafios.

No processo de administração de quotas, há de se considerar o comportamento motivado do profissional de vendas para o atingimento das metas organizacionais. Entende-se por **motivação** a força motriz intrínseca ao indivíduo que o induz à emissão de determinados comportamentos, orientando-o a ações rumo à satisfação de seus desejos, vontades e necessidades. Convém lembrar, no entanto, que os objetivos das organizações não são os mesmos dos funcionários e que, nem mesmo a consciência de que a sua permanência em seu emprego encontra-se, intimamente, relacionada ao alcance das metas organizacionais pela sobrevivência da empresa no mercado e, conseqüentemente, o seu emprego, não favorece ou garante um comportamento motivado. É necessário entender e considerar, ainda, a singularidade de cada pessoa em termos dos motivos que as fazem se comportar de

determinada maneira, sendo impossível garantir um comportamento motivado por todos os trabalhadores pelas mesmas razões.

Em Soares (acesso em 2007):

A motivação depende, basicamente, de três variáveis: da percepção do estímulo (que varia conforme a pessoa na mesma pessoa, conforme o tempo), das necessidades (que também variam conforme a pessoa) e da cognição de cada pessoa. Ela refere-se ao motivo pelo qual as pessoas fazem as coisas – o porquê de envolverem-se em um dado esforço. (...) é um processo mais complexo, que não depende da vontade de quem quer motivar, mas de disposição intrínseca daqueles a quem se dirige a estratégia motivacional. Talvez aqui esteja a principal característica da motivação: ela não é transferível. (Disponível em <http://www.administradores.com.br/artigos/motivaçãoprofissionalaessencialadadministração/14189/>. Acessado em 13/07/2007).

Logo, reconhecer que os trabalhadores têm objetivos, necessidades e interesses particulares e diferenciados das organizações, é acertar na identificação e definição das próprias políticas organizacionais, uma vez que se pode estimular o trabalhador para se esforçar na consecução de objetivos e/ou metas estabelecidos por ela. Isto porque, as pessoas são passíveis de adaptação ao ambiente e situações em que se encontram inseridas, podendo equilibrar as necessidades dos trabalhadores com as da organização. No entanto, outro fator deve ser considerado – o **comprometimento** do trabalhador tanto para com a organização quanto para a tarefa que desempenha.

O termo Motivação origina-se do latim *movere*, que significa “mover”. Refere-se a um conjunto de forças internas, conscientes ou inconscientes, de ordem fisiológica, intelectual ou afetiva, com ação interdependente, o que estabelecerá a conduta do indivíduo rumo à satisfação de uma vontade ou interesse para a realização de tarefas, seja individual ou em grupo. Trata-se de um fenômeno psicológico básico que, por não poder ser observado diretamente, é tido como um constructo hipotético na tentativa da compreensão do comportamento humano. Segundo Bergamini (1997, p.24), “... a motivação específica para o trabalho depende do sentido que se dá a ele.”

Apesar das proposições delineadas até o momento sobre o mundo do trabalho e seu significado para o trabalhador na contemporaneidade, o que fica claro é que por meio do trabalho o homem se realiza e se humaniza pelo estabelecimento de relações mantidas com a natureza e com outros homens. Desta forma, claro se faz que o trabalho ocupa uma posição central inquestionável nas nossas vidas. Sob esta ótica, é prudente, buscar não o sentido **do** trabalho nas nossas vidas, mas sim, um sentido **no** trabalho – o que poderia favorecer a satisfação do trabalhador para as atividades que desempenha e, talvez, a sua motivação para o

trabalho.

Monteiro (1999, p. 9) observa que “Como inidad productiva, como institución, como lugar de socialización, la empresa en cuanto tal se há convertido en el espacio privilegiado en el que ocurre, o se espera que ocurra, la innovación social.” Assim, pensar a **cultura e o clima organizacional** como propulsores de um espaço privilegiado ou próximo do ideal para se trabalhar, faz-se necessário, à medida que favorecem o **comprometimento** do trabalhador, caracterizado pela sua determinação no trabalho, o que envolve sentimentos de lealdade para com a empresa, de desejo em permanecer e se esforçar rumo ao atingimento das metas organizacionais com vistas, tanto ao seu próprio crescimento na carreira (comprometimento de carreira) como o crescimento da organização (comprometimento organizacional).

A preocupação com a motivação dos trabalhadores pelas empresas é fato recente. Segundo Bergamini (1997), há muito acreditou-se que o sujeito trabalhador poderia ser controlado mediante punição a fim de garantir metas de produtividade – clima este considerado como aterrorizante por parte daqueles trabalhadores e substituído, por volta de 1911, pela crença de que o dinheiro seria a mola mestra da motivação e, conseqüentemente, da produtividade máxima. Mais tarde, Elton Mayo propôs que o trabalhador fosse considerado e tratado na sua totalidade com ênfase no comportamento social destas pessoas. Hoje, os modelos contemporâneos de administração adotam a premissa de que a motivação do trabalhador refere-se a um processo muito mais complexo de fatores que se inter-relacionam, e os trabalhadores considerados, pelos administradores, como talentos em potencial, porém, de forma individualizada, holística.

Ainda, de acordo com Bergamini (1997), para alguns autores a motivação pode estar ligada às necessidades internas do indivíduo e auto determinação – motivação intrínseca; e/ou pode estar ligada às recompensas extrínsecas, externas ao indivíduo – motivação extrínseca. Veja, por exemplo, a Teoria dos Dois Fatores (Motivação e Higiene) de Frederick Herzberg, o qual defende que “...vários aspectos relativos ao trabalho referem-se a uma de duas categorias da necessidade. A primeira diz respeito à natureza do trabalho em si, e a segunda refere-se a recompensas, como pagamento” (SPECTOR, 2006, p. 285). A autora sustenta que a motivação é intransferível e, portanto, intrínseca às pessoas – o que justifica o comportamento motivado dos trabalhadores, apenas por um curto espaço de tempo, mediante benefícios oferecidos pela empresa.

Para Minicucci (1995, p. 141), “(...) as causas da motivação, (...) da baixa ou alta produtividade estão nos indivíduos, nas suas características de personalidade. A motivação no

trabalho é uma tarefa cuja responsabilidade única e total pesa sobre o próprio indivíduo”. O autor aduz que a motivação obedece três fases: a primeira refere-se ao surgimento de uma necessidade interna ao indivíduo; a segunda refere-se a uma meta a ser atingida e a terceira, diz respeito a um desequilíbrio interno ao indivíduo que o conduz à busca de seus objetivos e que desaparece à medida em que o alcança.

Especificamente no caso da motivação organizacional, Dubrin (2003, p. 110) sustenta a premissa de que o atingimento das metas organizacionais depende da motivação do trabalhador – traduzida pelo seu interesse ou esforço despendido em alcançá-las.

Em Spector (2006), a motivação está sustentada em três dimensões: a direção, a intensidade e a persistência de um determinado comportamento – as quais trazem implicações diretas para as organizações e para os trabalhadores. A *direção* refere-se à energia empregada pela pessoa para as atividades da vida – diz respeito ao objeto ou alvo da ação. A *intensidade* traduz o esforço aplicado pela pessoa na direção definida e a *persistência* que representa a energia sustentada pela pessoa ao longo do tempo, ou seja, por quanto tempo ela manterá seu esforço.

Estudiosos do comportamento humano como por exemplo, Maslow, 1943; Herzberg, 1968; Hackman e Oldham, 1976; Stajkovic e Luthans, 1997; Vroom, 1964, tentam identificar e cada vez mais, melhor explicar os fatores determinantes do comportamento motivado no âmbito organizacional, inclusive. Propuseram várias teorias das quais podem ser ressaltadas a da Expectativa, a da Fixação de Metas e a da Ação por entender serem as que mais se aproximam da tentativa de explicar o comportamento motivado do profissional de vendas no que se refere à sua motivação para o alcance de quotas ou metas de vendas. Ainda, por entender que o processo motivacional está intimamente ligado à inserção ou participação direta do sujeito em todas as fases do processo do planejamento de vendas, como uma via de mão dupla entre empresa/supervisão e profissional de vendas.

Segundo Spector (2006), a *Teoria da Expectativa de Vroom* tem como premissa que a motivação está relacionada à crença das pessoas de que elas podem ser recompensadas pela adoção ou emissão de determinados comportamentos. Se perceberem que os resultados poderão ser diferentes dos almejados por elas, não se sentirão motivadas, sendo possível, desta forma, prever um comportamento. Assim, o profissional de vendas poderia estar se orientando não somente pelo planejamento das quotas de vendas, mas, também, pela avaliação de seu desempenho e *feedback*. Ao supervisor caberia a identificação e consideração dos motivos ou das forças propulsoras de um comportamento motivado para vendas.

De acordo com Spector (2006), a *Teoria da Auto-Eficácia de Bandura* propõe que, a partir do momento em que as pessoas acreditam serem capazes de realizar uma determinada tarefa (elevada auto-eficácia/eficiência), elas estarão motivadas ou determinadas a despenderem esforço necessário para tal.

A Teoria da *Fixação de Metas de Locke* defende que o comportamento motivado está, intimamente, relacionado ao desejo consciente (a meta) da pessoa em alcançar objetivos e intenções pessoais. Para tanto, é necessária a adoção de comportamentos específicos para, por exemplo, o atingimento de determinada meta, cuidadosamente, pré-estabelecida.

Segundo Locke e Henne *apud* Spector (2006, p. 303) as metas podem ser específicas quando, por exemplo, atingirem uma quota de vendas “X”, ou genéricas – “(...) frequentemente associadas a um determinado número de objetivos específicos.”, como obter bom desempenho nas vendas. Sob a ótica organizacional esta teoria pode colaborar para manter ou aumentar o desempenho do trabalhador de forma eficiente. Para tanto, há de se considerar fatores como o *comprometimento* com a meta, ou seja, ela tem que ser aceita pelos trabalhadores mesmo sabendo que os seus objetivos não são, necessariamente, os mesmos que os da organização; o *feedback*, cuja intenção é a de informar o trabalhador sobre o seu comportamento em relação ao seu desempenho e consecução dos objetivos; o *grau de dificuldade da meta*, pois, supõe-se que a melhora do desempenho está subordinada à dificuldade da meta e o trabalhador tenderá buscar o seu atingimento desde que obedecido o seu limite de capacidade; a eficácia das *metas específicas*, pois servem de indicadores de excelência do desempenho ao próprio trabalhador e, por fim, a *autofixação das metas*, cuja suposição está centrada na crença de que quando o trabalhador define suas próprias metas ou, pelo menos, quando ele participa deste processo, a tendência é uma maior aceitabilidade destas metas por parte do funcionário.

Embora a Teoria da Fixação de Metas seja uma das mais utilizadas pelos psicólogos organizacionais contemporâneos, os pesquisadores Yearta e outros; Doerr, Mitchell, Klastorin e Brown; Ambrose e Kulik; Drach-Zahavy e Erez *apud* Spector (2006, p. 305), chamam a atenção para as limitações que esta abordagem traz, quais sejam:

- que em se tratando de trabalhos mais complexos e metas múltiplas e difíceis, o desempenho poderá ficar aquém do esperado;
- que o estabelecimento de objetivos grupais são melhores em se tratando do aumento da velocidade da produção do que quando estabelecidos, individualmente;
- que aspectos igualmente importantes do trabalho são ignorados quando os trabalhadores

concentram-se mais nas metas, promovendo conflitos impeditivos na consecução de todas elas;

- o que metas consideradas difíceis podem ser propulsoras de um desempenho pior quando observado um alto grau de estresse, mas que, em situações tidas como relativamente simples – com metas únicas e trabalhos simples – e nível de estresse baixo, estas mesmas metas tendem a funcionar melhor.

Como uma variação desta abordagem, a *Teoria da Ação* (veja, Frese e Zapf, 1988 em Spector, 2006) considera o sujeito a causa primária do seu próprio comportamento ou ações-produto da intenção consciente, pois, de acordo com o seu desejo, define uma meta, estabelece um plano para o seu alcance e realiza ações para efetivar o plano.

As considerações acima revelam a importância de um melhor entendimento do que orienta ou move o trabalhador rumo ao atingimento das metas em vendas, uma vez que o processo de determinação e alocação de quotas revela-se, particularmente, ligado à motivação do vendedor para despender esforços na tarefa de vendas envolvendo aspectos psicológicos, comportamentais, individuais, econômicos, gerenciais e, principalmente, financeiro.

Na tentativa de compreender como as quotas podem afetar a motivação e o esforço despendido pelos vendedores na tarefa de vendas, Chowdhury (1993, p.28) apresenta uma revisão de diferentes paradigmas que norteiam a complexa tarefa de fixação de metas e elabora as hipóteses de sua investigação. Segundo este autor, “... a teoria da expectativa-valor de Vroom, a teoria da realização da motivação de Atkinson, e a teoria da definição de metas de Locke têm sido consideradas como paradigmas que oferecem recomendações concorrentes sobre a forma como a tarefa das metas atribuídas externamente, devem ser fixadas, a fim de maximizar a motivação e o desempenho...”. Enquanto Vroom sugere que a motivação e o desempenho da tarefa de vendas decrescem monotonicamente com o nível de dificuldade das quotas definidas externamente (quotas mais elevadas implicam em expectativa em realizar a tarefa menor), Locke afirma que o desempenho cresce da mesma forma (quotas mais altas reforçam o desempenho, a persistência para a consecução do objetivo). Por outro lado, a *teoria da realização da motivação* sugere que a relação entre o nível de dificuldade da quota e o desempenho é não-monotônica, uma vez que está ligada à percepção da dificuldade em atingir a quota (quota de dificuldade intermediária resulta em motivação mais alta).

Diante deste conflito Chowdhury apresenta uma estrutura conceitual – com base na alegação de que “metas mais altas produzem resultados mais elevados” proposta por Locke – para alguns paradigmas acerca do estabelecimento ideal de quotas de vendas. Dentre os



achados deste estudo destaca-se que *autoconfiança* é, especialmente, observada como fator determinante para motivação e o esforço dos vendedores, à medida que a dificuldade da tarefa de vendas aumenta. Ou seja, a vendedores com níveis mais altos de *autoconfiança* devem ser atribuídas tarefas e/ou quotas com níveis altos de dificuldade (quotas desafiadoras), uma vez que se espera destes indivíduos, um impacto motivacional maior no esforço gasto na tarefa. Além disso, a expectativa de sucesso na tarefa está, diretamente, afetada pela informação (externa) ou estimativa, passada para o vendedor, sobre a dificuldade em se realizar a quota, especialmente, para vendedores com níveis altos de autoconfiança.

Condizente com os achados de Chowdhury, sobre autoconfiança e dificuldade de quota, Schwegker e Good (1999) também apresentam uma relação negativa para estas variáveis, apoiando a idéia de que vendedores mais confiantes em suas habilidades são mais propensos a aceitar quotas desafiadoras, uma vez que são menos suscetíveis de verem suas quotas como difíceis.

Outras teorias ou suposições acerca da motivação humana foram formuladas, no entanto, apesar de todo esforço dos estudiosos do comportamento em identificar as causas e efeitos da motivação humana no e para o trabalho, outras variáveis, principalmente as de atitude como a *satisfação no trabalho* e o *comprometimento organizacional* devem ser levadas a cabo, pois direcionam as questões de motivação a outras variáveis e/ou facetas que auxiliam na identificação de comportamentos desejáveis e passíveis de manipulação pelo administrador.

Em suma, este é um assunto inacabado, complexo, assim como o é o indivíduo na sua unicidade/singularidade. O que fica, no entanto, é que as pessoas devem ser vistas de forma holística, não fragmentada – o que requer conhecimento especializado para o entendimento do seu comportamento e, ainda, sensibilidade para se colocar em seu lugar, considerando não somente seu lado trabalhador, mas o contexto global atual em que estão inseridas, suas experiências traduzidas nos ganhos e perdas passados, sua história de vida. Desta forma, de posse dos motivos determinantes do comportamento do sujeito trabalhador, é que se poderá pensar em políticas organizacionais propulsoras de estímulos a desempenhos satisfatórios e a ganhos adicionais. Posto isto, as estratégias administrativas para a produtividade devem ser revistas e construídas, cotidianamente, pois, para a satisfação das pessoas e, em particular dos trabalhadores, não se têm receitas.

### 4.3 Tipos de quotas e os diferentes procedimentos para estabelecê-las

O desafio em estabelecer quotas de vendas encontra-se em identificar as reais necessidades e perspectivas sinalizadas pelo mercado, capazes de suscitar decisões estratégicas de vendas com retornos satisfatórios para a organização, de forma a manter e/ou conquistar novos mercados. É necessário realizar uma leitura mais ampla do ambiente no qual a empresa está inserida, buscando por indicadores e/ou informações que permitam identificar e avaliar fatores conjunturais que possam levar à mudança no ambiente, alterando as expectativas dos clientes e, conseqüentemente, o comportamento futuro do mercado.

O primeiro passo para se estabelecer quotas de vendas passa pela análise estruturada de fatores externos (situação política, econômica e social, nível de emprego, comportamento da concorrência, entre outros) e internos (planos de *marketing*, disponibilidade de recursos financeiros e de produção, entre outros) à empresa os quais podem influenciar nos resultados das vendas, afetando assim, o processo de previsão de vendas.

Alinhado com as metas estratégicas e de *marketing* da empresa, a *previsão de vendas* (passo 2) aparece como um dispositivo central na obtenção das informações relevantes à determinação das quotas de vendas. O ponto de partida para esta análise estruturada é a estimativa do *potencial de mercado* e do *potencial de vendas* da empresa (seja por região, cliente, vendedor ou outros), permitindo à administração efetuar uma previsão de vendas mais próxima da realidade do mercado. Em Cobra (1986, p. 471),

As quotas ou metas são, normalmente, estabelecidas a partir de informações de previsão de vendas, de estudos de mercado e potencial de vendas, bem como do orçamento de vendas e dos custos estimados. (...) Uma das maiores tarefas da empresa é o correto dimensionamento de mercado e de seu potencial. Para tanto, a empresa precisa conhecer o mercado em que atua, o potencial de mercado, o meio ambiente, as tendências do ramo e os recursos disponíveis na empresa e as restrições existentes.

O terceiro passo é a identificação do tipo de quota a ser usado pela administração de vendas. De acordo com Stanton e Spiro (2000), Cobra (1986), os tipos de quotas mais comumente utilizados são:

*i) quotas de volume de vendas:* o fator determinante neste tipo de quota é o volume de vendas que pode ser fixado para um produto ou linha de produtos, para um vendedor, uma região, um distribuidor ou filial, um cliente ou qualquer combinação destas formas. A empresa pode utilizar este tipo de quota para controlar a quantidade a ser vendida do produto, reduzindo ou majorando o volume de vendas de acordo com a capacidade de produção, lucro, disponibilidade de estoque ou produtividade do vendedor. Ou ainda para atrelar recompensa e

objetivos, definindo critérios de modo a premiar o vendedor quando este atingir certo volume de vendas do produto ou quantia em dinheiro estipulado pela empresa.

*ii) quotas de lucros:* a dinâmica do processo aqui é fixar uma quota privilegiando os produtos que oferecem maior retorno financeiro (a meta é aumentar o lucro), ou seja, o vendedor deve concentrar seus esforços para vender os produtos cuja margem de lucro seja maior ou direcionar o seu tempo e suas vendas para clientes com maior potencial de compra, mais lucrativos.

*iii) quotas de despesa:* a finalidade de se estabelecer quotas de despesa é chamar a atenção da força de vendas ou do vendedor para a necessidade de manter despesas em conformidade com o nível ou volume de vendas a ser atingido, evitando, assim, gastos excessivos com viagens, hospedagens, etc. que podem retornar como lucro para empresa. A empresa pode incentivar esta prática reembolsando o vendedor de parte de suas despesas ou por meio de gratificações estabelecidas para diferentes níveis de vendas, considerando os diferentes potenciais de cada região, vendedor ou cliente de modo a não desmotivar a equipe de vendas.

*iv) quotas de atividade:* com as constantes mudanças no ambiente competitivo e nos hábitos dos clientes, empresas utilizam quotas de atividade para assegurar que a força de vendas execute, não só as vendas prefixadas, mas outras atividades que fazem parte da função vendas de modo a manter ou conquistar novos clientes ou novos mercados. Como exemplo, a empresa pode monitorar/estabelecer a quantidade de visitas realizadas a um determinado cliente por período, o número de chamadas efetivamente atendidas pelo vendedor, informações sobre o mercado e o concorrente, o número de novos clientes conquistados para a empresa no período, entre outras atividades e, deste modo, melhorar a produtividade da força de vendas.

*v) combinação de quotas:* muitas empresas optam por combinar quotas de modo a reduzir a dependência de um só tipo de quota. O objetivo é melhorar a produtividade da força de vendas valendo-se do que de melhor cada tipo de quota pode oferecer rumo à realização das metas. Para tanto, pode-se privilegiar ou ponderar as habilidades, o desempenho e as contribuições esperadas de cada vendedor frente às varias atividades da força de vendas requeridas pela empresa, diminuindo, com isto, a importância exagerada de um único fator.

O Quadro 4.1 a seguir, retrata os diferentes tipos de quotas de vendas, destacando sua aplicabilidade, as vantagens e as desvantagens em se optar por um ou outro tipo de quota.

Quadro 4.1 Principais tipos de quotas de vendas - aplicabilidade, vantagens e desvantagens.

Tipos de quotas de vendas	Aplicabilidade	Vantagens	Desvantagens
<b>Volume de vendas</b>	Se a meta for aumentar a participação de mercado da empresa ou desenvolver um novo território. Controlar, corrigir e movimentar estoque de produtos ou linha de produtos e contrabalançar as vendas de determinados produtos. Em situações do mercado em que os preços dos produtos oscilam consideravelmente ou o preço unitário do produto é bastante alto.	De fácil compreensão. Simplicidade de cálculo. Aplica-se às diversas unidades de <i>marketing</i> (vendedor, produto, região, filial, distribuidor).	O único fator determinante é o volume de vendas alcançado. Não considera outras atividades de vendas na avaliação da produtividade e desempenho. Ênfase no volume de vendas desestimulando outras atividades importantes da função de vendas.
<b>Lucro bruto ou líquido</b>	Se a meta for aumentar o retorno dos investimentos ou o lucro líquido da empresa. Em empresas que trabalham com produtos diversos que contribuem com níveis diferenciados de lucros. Ênfase no lucro (produtos ou clientes mais lucrativos).	Gera maior rentabilidade para a empresa sem aumentar volume de vendas. Aplica-se às diversas unidades de <i>marketing</i> .	A forma e/ou os fatores considerados para o cálculo da quota podem ser de difícil compreensão para a força de vendas gerando conflitos entre a administração e o vendedor. A força de vendas pode concentrar seu trabalho em contas e/ou produtos considerados mais lucrativos desprezando o potencial de novas contas e de novos produtos que podem, a posteriori, tornarem-se mais lucrativos.
<b>Despesas</b>	Se a meta for aumentar o retorno dos investimentos instigando a redução de despesas e aumentando a consciência do lucro. Controlar as despesas de vendas em relação ao volume de vendas.	Desperta a conscientização do vendedor sobre os custos e lucros. Reduz despesas de viagens aumentando a rentabilidade. Inibir aumento de volume de vendas em períodos de alta demanda e produção limitada.	Pode conduzir a equipe de vendas a se concentrar no corte de despesas em detrimento do aumento das vendas de produtos mais lucrativos. De difícil determinação e uniformização, pois territórios e clientes diferentes demandam por atividades, tarefas e gastos diferentes.
<b>Atividades</b>	Se a meta for desenvolver um novo território ou diminuir a ênfase no volume de vendas. Compensar e equilibrar tarefas de vendas importantes a longo prazo para desenvolver/manter mercado ou clientes.	Assegurar e estimular a execução das várias atividades de vendas de forma equilibrada e periódica que conduzam à realização das vendas. Ajudar o vendedor a planejar e programar suas atividades de vendas.	Dificuldade em determinar se a atividade foi realmente executada e em que grau de eficácia.
<b>Combinação</b>	Se a meta for compensar/equilibrar fatores críticos relacionados à atividade de vendas contra os quais o desempenho da força de vendas pode ser comparado realisticamente.	Combinar critérios, fatores e pesos de acordo com sua importância relativa para a empresa atingir suas metas, bem como, avaliar desempenho. Valer-se do que de melhor cada tipo de quota pode oferecer.	Difícil de ser determinada devido à complexidade e a subjetividade na análise dos fatores envolvidos (diferenças de território, clientes, conduta do vendedor, etc.). De difícil compreensão para os vendedores. Pode levar o vendedor a enfatizar determinado fator/elemento em detrimento de outro.

Fonte: Adaptado de Stanton; Spiro (2000), Cobra (1986).

Uma vez definido(s) o(s) tipo(s) de quota(s) a ser(em) utilizado(s), o passo seguinte para o estabelecimento de quotas de vendas consiste em determinar os procedimentos para fixar as quotas. Para tanto, é importante que a gerência de vendas defina para qual *unidade* (uma família de produtos, um cliente e particular, um vendedor, um território ou região, etc.) a quota vai ser estabelecida e também obtenha informações relevantes sobre os fatores internos e os externos que possam afetar o comportamento das vendas, considerando a unidade escolhida. Ou seja, dentro da unidade escolhida a administração deve utilizar de informações inerentes ao meio em que ela se encontra inserida para nortear, com objetividade, ações corretivas no comportamento da força de vendas de modo a assegurar que os objetivos de vendas sejam alcançados.

No estabelecimento de quotas de vendas (veja por exemplo, Stanton e Spiro, 2000; Cobra, 1986; Las Casas, 2002), usualmente utilizam-se os métodos: *i) quotas baseadas em previsão de vendas e potencial de mercado, ii) quotas baseadas em vendas passadas, iii) quotas baseadas em julgamento de executivos, iv) quotas estipuladas pelos próprios vendedores.*

*i) quotas baseadas em previsão de vendas e potencial de mercado:* este procedimento envolve entender e identificar as oportunidades de vendas da empresa frente ao mercado. Inicia-se com a identificação dos fatores críticos que possam influenciar no processo de gestão de vendas por meio da análise do *potencial de mercado* e da *previsão de vendas*.

Pela estimativa do *potencial de mercado* tem-se um levantamento da situação presente (oportunidade de vendas para um determinado setor de negócios) uma vez que o *potencial de mercado* é um número relativo que reflete ou “fotografa” o momento em que os dados foram coletados, e mede o tamanho relativo dos diferentes segmentos geográficos que estão sendo medidos (DIAS, 2003).

De fato, para o estabelecimento de quotas, o importante para a empresa é estimar o quanto ela poderá vender em um período determinado. Esta visão de futuro pode ser obtida a partir da análise da *previsão de vendas* e do *potencial de vendas* da empresa. O *potencial de vendas* da empresa pode ser entendido como “... o quanto a empresa poderia vender em números absolutos em relação à demanda, para cada uma das regiões (microrregiões, Estados ou municípios), em função do potencial de mercado do ramo, e a demanda global do ramo.” (COBRA, 1986, p. 472). Ou seja, é a fatia (estimada) de mercado que cabe às vendas da empresa em uma determinada região ou território e, portanto, exerce influência sobre a previsão de vendas.

Para Stanton e Spiro (2000, p. 331), o *potencial de mercado* refere-se ao “total esperado de vendas de um determinado produto ou serviço de toda uma indústria de um determinado mercado num período de tempo estabelecido” e o *potencial de vendas* refere-se à participação de mercado de uma empresa em particular, sendo, este último, o ponto de partida para a demarcação dos territórios de vendas. Já a *previsão de vendas* refere-se à estimativa de vendas (em dinheiro ou em unidades) a ser alcançada pela empresa em dado mercado (ou segmento de mercado) e por um período de tempo determinado, considerando todas as operações de *marketing* da empresa.

O êxito deste processo de estabelecimento de quotas depende do correto dimensionamento dos fatores externos (como as variáveis econômicas, demográficas, inovações tecnológicas, concorrentes, etc.) e internos à empresa (produto, preço, propaganda e promoção de vendas, canais de distribuição, etc.). Isto envolve a existência de um bom banco de dados com um sistema de informação capaz de detalhar, não só o desempenho histórico das vendas (por produto, região, cliente etc.), mas também, fornecer dados sobre as atividades dos vendedores e competidores, variação das vendas por região e cliente, número de novos clientes e clientes potenciais, entre outras.

A empresa pode optar por fixar as quotas considerando apenas a estimativa do potencial de vendas da empresa no território ou ajustar este valor, para mais ou para menos, de acordo com seus objetivos. Com isto a empresa pode considerar as diferenças relativas aos potenciais de territórios, experiência, limitações físicas e performance do vendedor, como também, usar de artifícios (estimulo psicológico, gratificação etc.) para obter um melhor rendimento da força de vendas.

*ii) quotas baseadas em vendas passadas:* com base no desempenho histórico das vendas realizadas em um determinado período (por exemplo, o ano anterior) estima-se o quanto as vendas cresceram ou o quanto é esperado que a empresa cresça no mercado e, então, adiciona-se este percentual estimado às quotas de vendas do período anterior. Como este procedimento utiliza apenas a análise de dados de vendas passadas para estimar e projetar comportamentos futuros das vendas, o risco assumido está em admitir a existência e continuidade de um padrão de comportamento no futuro, ou seja, as vendas não sofreriam nenhuma influência de outros fatores.

*iii) quotas baseadas em julgamento de executivos:* a quota é obtida com base na opinião ou julgamento do profissional que, analisando informações sobre as vendas, utiliza a

sua experiência, conhecimento adquirido e de sua percepção para inferir sobre o comportamento futuro do mercado e assim estabelecer a quota.

*iv) quotas estipuladas pelos próprios vendedores:* neste procedimento, gerentes de vendas delegam a seus representantes a responsabilidade por fixar suas quotas e, conseqüentemente, sobre os resultados de suas vendas. A intenção é melhorar a eficácia da força de vendas exigindo um maior comprometimento do vendedor para com suas ações e atividades, uma vez que cabe ao vendedor a quantificação e a análise dos fatores mercadológicos que possam interferir nos resultados de suas vendas e, assim, no desempenho da empresa.

O risco ou o prejuízo incorrido à empresa por adotar este procedimento para estabelecer quotas é que ela passa a perceber o mercado com base na visão, na intuição e interesses de seus vendedores que, em muitas situações, difere daqueles estabelecidos pela empresa. Observam Stanton e Spiro (2000) que este procedimento pode levar os vendedores a empenharem-se mais para atingir suas quotas, entretanto, ele pode levar os vendedores a superestimar o potencial de vendas do seu território, seja por falta de informação ou por autoconfiança, resultando em frustração pelo não atingimento das quotas e afetando o moral dos vendedores. Deve-se ter em mente que o papel do vendedor é capital para a empresa, mas quem deve responder pelos resultados e pela forma de gerir as vendas é a empresa.

Dada a complexidade e a importância relativa dos elementos envolvidos no processo de determinação de quotas de vendas – potencial de vendas de cada território, nível de competição e motivação, habilidade do vendedor, personalidade do cliente, concorrência, entre outros – o seu desenvolvimento sugere a identificação de fatores específicos e práticas diferentes no estabelecimento de quotas, dependendo da necessidade da organização. Para Stone (1924), o entendimento de quotas de vendas e sua utilização resultam da identificação e compreensão da proposta específica pela qual a quota é desenvolvida. O autor ressalta que, para ser mais eficaz, uma quota de qualquer tipo deve ser simples e verdadeira, entendida e aceita pelo administrador e pelo vendedor sem, no entanto, desprezar a experiência passada sobre as reações das vendas de seus produtos.

Em Good e Stone (1991), na perspectiva dos gerentes de vendas industriais, os parâmetros estratégicos são indicados como os mais importantes no desenvolvimento e implementação de quotas. O território foi apontado como o elemento mais importante, além dos tópicos sobre os produtos vendidos e produtos novos, suporte organizacional, antecipação

do crescimento da firma e estratégia de competitividade, os requerimentos da firma e as previsões de vendas.

A participação da força de vendas na previsão e estabelecimento de quotas de vendas foi investigada por Wotruba e Thurlow (1976) sob a ótica da relação existente entre o *tipo de plano de compensação* em uso pela empresa, o *atingimento das quotas* e o efeito disso para a força de vendas. Os achados deste estudo indicam que, quando os vendedores são solicitados a participarem da previsão e estabelecimento de quotas, eles o fazem de forma eficiente, independente do tipo de mercado ou consumidor, plano de compensação ou tamanho da companhia. Contudo, procedimentos formais para guiar os vendedores devem ser incorporados, fornecendo informações sobre os planos da companhia, dados econômicos e interpretações pertinentes a cada mercado de cada vendedor.

Cowani (1935), ao investigar a determinação das quotas de vendas, menciona a necessidade de se descobrir a normalidade (e/ou tendência) de um evento de negócios e as razões para as variações desta normalidade, uma vez que quanto mais normal este for, mais frequente será sua recorrência. Para este autor, o estabelecimento de quotas pressupõe algum conhecimento das possibilidades ou potencial de vendas para toda organização distribuída para determinadas áreas, e se a performance de vendas em cada área (ou território) é boa ou medíocre em relação a suas possibilidades. Para a situação onde o desafio é lançar um novo produto, as bases devem ser estabelecidas em distribuições de produtos similares, estudo da disponibilidade de mercado e experiência da concorrência, entre outros fatores que afetam as vendas.

Dada a significância em avaliar e controlar as atividades dos vendedores, quotas são frequentemente ligadas a planos de compensação e esquemas de gratificação para a força de vendas (veja, por exemplo, Darmon (1987), Mantrala, Sinhá e Zoltners (1994), Gaba e Kalra (1999), Oyer (2000), entre outros).

Alguns pontos são percebidos como complicadores, não só na tarefa de como dirigir e/ou controlar as atividades da força de vendas, mas também, em alocar esforços de venda sobre produtos ou clientes específicos de modo a maximizar o lucro da empresa, considerando o comportamento e a motivação dos representantes com relação aos planos de compensação e planos de incentivo.

Davis e Farley (1971) notam que controlar as atividades individuais de uma força de vendas implica em problemas diferentes, uma vez que cada vendedor opera mais ou menos independente um do outro ou de outras partes da firma. Especificamente, estes autores focam no problema de como motivar um vendedor a alocar os seus esforços, eficazmente, sobre uma



variedade de produtos. Segundo estes autores, o problema de alocar os esforços dos vendedores sobre os produtos pode ser encarado por meio do estabelecimento de quotas e/ou comissões que devem conciliar os interesses tanto dos gerentes (rentabilidade associada ao custo de produção) quanto dos vendedores (rentabilidade associada a volume de venda e alocação de tempo) de modo a considerar os custos da firma alinhados com as restrições de tempo do vendedor. Para tanto sugerem uma “quota interativa”, ou seja, a firma estabelece uma quota de comissão para cada produto, que é transmitida ao vendedor e este a devolve com considerações sobre suas “quotas desejáveis”. O procedimento repete-se até que haja um consenso entre a quantidade que a firma deseja vender e a quantidade requerida pela força de venda.

Observam Mantrala, Sinhá e Zoltners (1994) que, embora as empresas tenham suas razões para utilizar o tipo de plano de compensação que elas utilizam, muitas vezes eles são fixados de modo arbitrário. Particularmente, a dificuldade e/ou incapacidade dos gerentes de vendas para observar os esforços reais de um vendedor no seu campo de atuação, a incerteza das respostas das vendas devido a fatores aleatórios ao ambiente de vendas e a heterogeneidade da força de vendas (capacidades diferentes, preferências por resultados, esforço e territórios potencialmente diferentes) implicam em planos de incentivos personalizados que irão variar em suas especificações e oportunidade de ganhos. Os autores apresentam uma abordagem para a concepção de uma estrutura de um plano de quotas-bônus para a venda de multi-produtos por uma força de vendas especializada e heterogênea que operam em um ambiente repetitivo de compra. Esta abordagem envolve estimar para cada vendedor a função de utilidade e o esforço de venda, prever as realizações individuais das vendas e o lucro agregado para a empresa.

Mcfarland, Challagalla e Zenor (2002) focam a questão do vendedor em selecionar (ou optar) entre uma venda de “alto” ou “baixo” risco com base no seu nível de vendas atual e em relação ao cumprimento da quota e/ou uma quota mais bônus. Os mesmos chamam a atenção para os achados do estudo de Ross (1991), os quais indicam que as quotas atribuídas podem impactar se um vendedor opta por uma chamada “segura” ou por uma perspectiva arriscada, preferindo pela melhor oportunidade de atingir a quota, ou seja – se o nível de vendas atual de um vendedor for significativamente inferior à quota, ele vai deslocar o foco dos clientes de segurança (aqueles cuja perspectiva de venda é maior, porém não o bastante para atingir a quota) e fazer as chamadas de uma perspectiva arriscada (um pedido grande, porém com baixa probabilidade) cujo pedido será de melhor ajuda para atingir quotas.

Nesta direção, os autores compararam e confrontaram a *seleção chamada* quando

uma única meta (quota) é estabelecida *versus* quando são atribuídos objetivos duplos, uma quota mais nível de bônus. Como resultado, os autores colocam que a *seleção chamada* é influenciada pelo número de metas atribuídas ao vendedor, porém, somente quando o segundo alvo está em jogo, isto porque uma segunda meta de vendas inatingível tenderá a ser ignorada.

A preocupação com fatores que possam maximizar níveis de esforços na tarefa de vendas (aumentando as chances de sucesso) tem sido uma constante em estudos ligados à administração de vendas, mais especificamente, em esquemas de alocação de quotas e compensação para força de vendas. Neste sentido, Gaba e Kalra (1999) investigaram como decisões de alocação de uma dada quantia de esforço – em uma abordagem de alto ou baixo risco – podem ser afetadas pela estrutura de pagamento quando um esquema *baseado em quota* ou esquema de compensação *baseado em competição* é usado. Para tanto, os autores somaram à variável “quantidade de esforço gasto na tarefa de vendas” – tida como a variável de decisão fundamental na escolha da abordagem por parte dos representantes – a variável “quantidade de risco a ser assumido na tarefa de vendas”. Os resultados sugerem que, para uma quota fixada alta (baixa) ou se a proporção de vencedores em uma competição de vendas for baixa (alta), os representantes podem optar por prospectos de alto (baixo) risco e este comportamento poderia ser utilizado pela firma para alinhar o foco dos representantes às metas e/ou aos objetivos da firma.

Winer (1973) investigou o *trade-off* entre o efeito de fixar quotas para produtos específicos em um nível desafiador somado a recompensas significantes à sua realização – esta seria uma maneira de motivar e/ou dirigir os esforços e o tempo dos vendedores para os caminhos desejados pela empresa – e a opção de “relaxar a disciplina do produto”, deixando o vendedor com um “tempo livre” para vender outros produtos – os vendedores buscariam alocar o tempo de vendas entre produtos mais favoráveis à venda, maximizando a sua renda e proporcionando maiores lucros para empresa. Ao final do experimento, constatou-se que os vendedores não tinham usado o seu tempo livre para maximizar os próprios salários. Para o autor, os vendedores são “realizadores de quotas” e o estabelecimento de uma quota para um produto, mesmo que desafiadora (aquela fixada a um nível mais alto do que o nível de vendas que se espera alcançar com a ausência de quotas), pode levá-lo, não só ao cumprimento das metas, mas também a ampliar prospectos de vendas, uma vez que o esforço despendido para alcançar a quota resultaria em maior oportunidade de ampliação de mercado.

#### 4.4 Atributos de um bom plano de quotas

Independentemente do tipo de quota a ser fixada pela empresa, um bom plano de quotas deve ser estabelecido de forma *imparcial, ser claro, preciso e objetivo*, direcionado para capturar as diferenças de cada território e/ou cliente e, assim, ligar a meta ao potencial de mercado, de forma *justa* com base em um efetivo sistema de avaliação de mercado. Além disso, o plano deve ser *justo* ao considerar as diferenças de potencial de mercado e ao julgar a capacidade e habilidade dos profissionais de venda de acordo com suas limitações e similaridades.

Uma quota deve ser *executável*, estabelecida dentro de *limites que sejam alcançáveis* para encorajar e estimular a força de vendas a direcionar seus esforços para atingir as metas. Deve ser *compreensível*, de fácil assimilação e execução para todos os envolvidos no processo de vendas da empresa, e também, ser *flexível* o bastante a ponto de permitir que erros sejam corrigidos (individualmente ou junto a toda equipe de vendas) até mesmo em meio ao processo de vendas, possibilitando o controle dos procedimentos e dos resultados frente aos movimentos do mercado. Cabe observar que estas considerações sobre quotas é um resultado de, e está em afinidade com os achados de vários autores como, por exemplo, Stone (1924), Darmon (1979), Darmon (1987), Stanton e Spiro (2000). Para os dois últimos autores, a aceitabilidade da quota será maior se aos representantes forem explicados, de forma clara, os objetivos, o processo e/ou as bases sobre as quais as quotas foram definidas. Uma maneira de estabelecer quotas de forma mais realista e justa é, além de considerar as diferenças de territórios e habilidades dos vendedores, apoiar em dados e/ou desempenho de vendas anteriores de cada vendedor.

Ao citar Locke, Blumenfeld e Leidy; Ralis e O'Brien, entre outros, Shwepker e Good (2004) constroem a base para sua investigação sobre as consequências em não atingir as quotas e a relação disto com a performance do vendedor e da firma. Mais especificamente, os autores exploraram as ações gerenciais aplicadas aos vendedores quando estes falham em atingir a quota – a relação entre estas ações e o desempenho do vendedor, a renda do vendedor e o lucro das vendas da firma. Segundo os autores acima, as consequências positivas associadas ao alcance das metas (por exemplo, compensação, bônus, promoção, permanência no trabalho), geralmente agem como uma força motivacional por trás deste alcance e, conseqüentemente, a não realização das quotas levaria a rendimentos negativos gerenciais.

Os resultados deste estudo sugerem que: (a) a percepção do vendedor sobre a dificuldade em atingir a quota influencia na performance e no rendimento do vendedor; “quota difícil” pode resultar em performance baixa e rendimento menor; por outro lado, os

lucros anuais das vendas da firma tendem a ser maiores; (b) as atitudes gerenciais que podem ser tomadas quando os vendedores falham em atingir a quota não foram relacionadas ao lucro anual de vendas, mas sim à performance do vendedor – se “nenhuma atitude é tomada pelos gerentes”, a performance tende a ser menor. O papel do gerente como agente direcionador é relevante, uma vez que uma melhor performance foi associada a advertências verbais, punição e ajuda do gerente sem, no entanto, haver ameaças pelo não cumprimento das quotas. A análise dos resultados ressalta a idéia de que uma quota deve ser estabelecida de forma *justa, consistente e realista* a partir da perspectiva dos vendedores, sem, no entanto deixar de ser desafiadora.

Um bom plano de quotas, capaz de incitar e auxiliar a gerência e os vendedores a aumentarem a eficácia nas vendas, passa pelo reconhecimento da importância do trabalho do vendedor para a empresa, pelo reconhecimento de suas necessidades e interesses particulares, e pela conscientização de que a responsabilidade maior em relação ao resultado das vendas é da empresa, e a ela cabe o planejamento e a gerência de todas as ações a serem implementadas na busca pelo atingimento dos objetivos traçados, o que perpassa pelo profissionalismo e integração de todas as pessoas envolvidas no processo de vendas. Só dessa forma, os vendedores irão respeitar e acreditar no processo de determinação de quotas e confiar na imparcialidade e justiça do mesmo.

#### **4.5 As quotas de vendas e o gerenciamento da força de vendas**

Do ponto de vista gerencial, a implementação efetiva e o impacto de um plano de quotas sobre a força de vendas e, conseqüentemente, sobre as vendas da empresa, dependem, fundamentalmente, da capacidade da administração achar o equilíbrio entre os vários elementos que o compõem. Empresas e vendedores têm necessidades e interesses, nem sempre comuns, que pontuam e direcionam suas decisões quanto à natureza e a maneira de gerir seu próprio negócio. Como consequência, a determinação e implementação de um plano ideal de quotas que se aplique, igualmente, a toda força de vendas é impraticável, seja pelas diferenças de respostas do território de vendas, pela complexidade da linha de produtos, pela singularidade de cada cliente e do vendedor ou qualquer outro fator apresentado anteriormente.

Em Etzel, Walker e Stanton (2001, p. 487), “O processo de gerenciamento das vendas envolve planejar, implementar e avaliar as atividades da força de vendas, dentro de diretrizes estabelecidas no plano estratégico de marketing da empresa.” Neste contexto, delinear, implementar e administrar um plano de quotas é parte da função da gestão de vendas

e alguns fatores são apontados como complicadores, não só no processo de gestão da força de vendas, mas também, para a definição do plano de quotas, dentre os quais pode-se ressaltar: o alto custo despendido para operar a força de vendas; a difícil supervisão da força de vendas uma vez que os vendedores, geralmente, atuam de forma independente e em locais distantes dos gerentes; o desafio de motivar o vendedor para despende esforço em atividades de não-venda devido às diferenças de respostas do ambiente, às modificações de comportamento dos clientes, à personalidade dos representantes e ao tempo de retorno dos resultados destas atividades.

Observa Darmon (1979, p. 133) que estabelecer quotas e/ou um sistema de recompensa apropriado para a força de vendas é uma tarefa difícil por envolver parâmetros ou elementos que podem afetar o moral da força de vendas. O autor aponta que estabelecer quotas implica em conhecer a função resposta das vendas do vendedor e esta, por sua vez, depende de fatores como o potencial de vendas e o grau de resposta do território para as atividades de vendas, além do nível de competência do vendedor. A quota deve ser desafiadora a ponto de gerar lucro para a companhia sem, contudo, deixar de ser julgada atingível por parte do vendedor. Somado a isto “A recompensa para o atingimento das quotas deve ser alta o bastante para motivar os vendedores a empregarem o esforço necessário para atingir as quotas, mas baixa o bastante para manter os custos de vendas sob controle”. Para Darmon, uma maneira de os gerentes diminuírem os conflitos pertinentes ao estabelecimento de quotas é usar o julgamento dos vendedores para avaliar a função resposta do território de vendas para ajustar os resultados dentro de um plano coerente de quota-bônus.

Para Gaba e Kalra (1999), gerentes podem utilizar-se do conhecimento sobre o comportamento de risco de seus representantes para projetar esquemas de quotas e/ou incentivo de modo a alinhar as atividades dos vendedores com os objetivos de curto ou longo prazo da empresa. Isto sugere que a firma, ao direcionar o vendedor para uma abordagem de alto ou baixo risco, pode decidir por focar em obter novos clientes ou manter os já existentes, dependendo do contexto no qual a empresa está inserida em relação à disputa pelo mercado.

Schwepker e Good (1999) chamam a atenção para o comportamento dos vendedores quando se relaciona o sistema de quotas e/ou recompensa com julgamento moral. Para estes autores o fato dos vendedores serem, geralmente, avaliados e controlados por meio de um sistema baseado em resultados, pode conduzir a um comportamento pouco ético, particularmente, se este comportamento for tido como necessário para alcançar a quota devido às consequências por trás do não cumprimento dela. Consequências estas, que refletem o clima organizacional da equipe, supostamente antiético, visto adotarem esquemas de reforços

e punição como forma de dirigir seus vendedores à produtividade. Ressaltam os autores que a percepção dos vendedores sobre a dificuldade da quota não é determinante exclusivo de comportamento ético ou antiético. As considerações do autor referem-se ao clima organizacional em que prevalece o domínio autocrático de liderança. Mas, se a organização não adota este tipo de abordagem administrativa, configurando uma cultura organizacional ética - seus gestores podem organizar normas e regras para minimizar ou extinguir o comportamento antiético. Para Cundiff, Still e Govoni (1979, p. 405),

A natureza das posições no campo de vendas varia de empresa para empresa, porque, embora os vendedores de diferentes firmas possam deter obrigações e responsabilidades similares, as diferenças entre os objetivos das vendas de cada organização fazem com que eles variem em sua ênfase a tarefas específicas.

Falhas na administração das quotas de vendas, caracterizadas pela sua utilização inadequada, levam algumas empresas a acreditarem em limitações do sistema de quotas de vendas. Para Stanton (2000), esta impressão por parte destes administradores não é real, visto que as limitações referem-se a pontos fracos da administração para um bom plano de quotas, evidenciadas pela dificuldade em elaborar e implantar o plano. Por outro lado, um plano de vendas elaborado de forma clara e objetiva, respaldado no planejamento estratégico da empresa, será visto pela força de vendas como instrumento de credibilidade e passível de realização – crença esta, que se faz completa quando os vendedores são munidos de *feedback* gerencial e inseridos, no que lhes cabe, no plano de quotas com informações sobre um mercado que lhe é familiar.

#### **4.6 Considerações relacionadas com a indústria de calçados**

Tendo como pano de fundo as citações observadas, anteriormente, bem como, observações de empresas engajadas neste contexto, pode-se destacar com relação à indústria calçadista que esta apresenta uma particularidade na administração de sua força de vendas – os representantes de vendas, em sua maioria, não são “exclusivos” do fabricante, podendo, até mesmo, representar outras firmas do setor. Muitas vezes, são escritórios de representação ou distribuidores que atendem a vários fabricantes (muito dos quais são concorrentes) e em um território limitado. Em geral, pretendem vender o produto de maior valor agregado, maior preço, devido à comissão ser maior. Como consequência, esta força de vendas pode privilegiar um ou outro fabricante, influenciando nos resultados das vendas da companhia. Muitas vezes, um produto que, supostamente, não deu o retorno satisfatório de vendas esperado para o fabricante, é consequência não de um projeto mal executado, mas sim, do

trabalho do representante que não explorou, devidamente, o produto. Desta forma, o sistema de quotas pode ajudar a administração a avaliar e controlar o desempenho da força de vendas de forma a garantir que os objetivos e as metas de vendas sejam alcançados.

Outros fatores podem ser apontados como justificativa para a implementação de um sistema de quotas na indústria calçadista como, por exemplo:

i) *menor variação do volume de produção* – neste caso, a vantagem em se estabelecer quotas estaria em diminuir as oscilações no volume de produção, evitando mudanças inesperadas no processo produtivo. Ou seja, a empresa pode fixar quotas por produto ou família de produto de modo a considerar a complexidade de produção e a restrições de mão de obra (disponibilidade de horas/homens ou horas/máquina) requeridas pelo produto e a disponibilidade e/ou capacidade produtiva da linha de produção;

ii) *equilibrar custo de produção, recursos disponíveis e retorno financeiro* – utilizando a quota para balizar as vendas em um período de tempo determinado, a empresa pode direcionar suas vendas para produtos que diluem melhor o custo de produção, equilibrando entre produtos que vendem menos e produtos que vendem mais em termos de retorno financeiro;

iii) *diminuição da rotatividade dos funcionários e ganho de qualidade* – com maior controle sobre quanto e quais produtos fabricar, a empresa ganha em várias dimensões como, por exemplo, a diminuição da rotatividade de funcionários, evitando a dispensa de funcionários (contratação) nos períodos de baixa (alta) demanda, reduzindo assim, as despesas trabalhistas. Além disso, com menor rotatividade dos funcionários, é possível formar e/ou manter uma equipe de trabalho mais unida, qualificada e comprometida com os objetivos da empresa. Ou seja, por sentirem-se mais seguros no emprego (maior estabilidade) são mais receptivos aos treinamentos de capacitação e especialização e, dessa forma, correspondem melhor às expectativas em relação à qualidade;

iv) *evitar e/ou diminuir gargalo no fluxo de caixa* – com um maior controle sobre a quantidade a ser vendida é possível evitar as mudanças bruscas de produção e assim alinhar custo industrial e receita (controlando a entrada de matéria prima) e também, evitar que fornecedores e/ou serviços terceirizados não estejam presentes nos períodos de alta demanda.

Com isso a direção da empresa tem mais tempo para ficar atenta a novas oportunidades do mercado ao invés de focar em problemas internos.

Longe de buscar compreender toda a complexidade de uma situação que envolva uma tentativa de venda, as considerações apresentadas até aqui sobre quotas servem para aguçar o interesse de gerentes e fabricantes de calçados para um melhor entendimento e compreensão desta prática de gestão que se faz presente neste tipo de indústria.

As empresas que se propõem a construir um plano de quota têm como desafio a gestão da diversidade. O desafio é administrar a subjetividade de cada sujeito envolvido no processo de vendas de forma a identificar, combinar e compreender as necessidades e interesses de todos – o que exige a compreensão dos elementos quantitativos e qualitativos envolvidos no esquema de fixação de metas.



## Capítulo 5

### SISTEMA DE PREVISÃO DE VENDAS E DETERMINAÇÃO DE QUOTAS: a proposta

Devido às características do objeto de estudo e às peculiaridades de produção (veja Quadro 2.1) e de gestão da demanda que envolvem o setor calçadista, a elaboração de um estimador para a demanda neste setor é de difícil abordagem, principalmente, no que se refere à obtenção e coleta de dados. O tipo de informação a ser coletada e a forma de se coletar os dados devem considerar aspectos que podem influenciar a demanda e também a escolha do método e/ou modelo de previsão mais adequado à situação investigada.

Segundo Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998), em um sistema de previsão é importante que se obtenham dados estatísticos para que se possa modelar a série e escolher o modelo de previsão adequado e, também, dados subjetivos para avaliar e/ou validar a escolha dos dados, dos procedimentos e do modelo de previsão adotados. Desta forma, deve-se buscar um critério para escolha e agrupamento dos dados que contemple tanto os interesses gerenciais (em relação aos produtos e ao mercado) como os fatores determinantes na escolha do modelo.

A indústria de calçados compreende empresas que tanto do ponto de vista da demanda quanto da produção possuem características bem diferentes. Considere-se por exemplo os produtos: sandália do tipo “havaiana” convencional popular, calçados anti-stress e sandálias da moda feminina cujas características de demanda e produção estão no Quadro 5.1.

Quadro 5.1 Características de demanda e de produção de três produtos.

<b>Produto</b> <b>Características</b>	<b>“Havaiana” convencional</b>	<b>Calçado anti-stress</b>	<b>Sandália de moda feminina</b>
<b>Grau de padronização do produto</b>	alto	médio	baixo
<b>Estabilidade da demanda</b>	alta	média	baixa
<b>Homogeneidade do mercado</b>	alta	média	baixa
<b>Grau de diversificação</b>	baixo	baixo	médio
<b>Grau de distinção</b>	baixo	médio	alto
<b>Estratégia de resposta à demanda</b>	MTS	MTO ou RTO	MTO ou RTO
<b>Tipo de sistema de produção</b>	produção em massa	repetitivo ou semi-repetitivo	semi-repetitivo
<b>Principal tipo de <i>layout</i></b>	linha de produção	célula de manufatura	célula de manufatura

Um método ou modelo de previsão capaz de contemplar todas as diversidades e/ou características expostas acima é, praticamente, inexecutável. Uma alternativa para a elaboração da escolha dos dados e, conseqüentemente, do modelo de previsão pode ser feita, inicialmente, considerando dois aspectos: a *segmentação de mercado* e a *estratificação por região*. O objetivo é identificar e estabelecer aspectos/comportamentos que são próprios deste tipo de indústria e que, de certo modo, possibilitam levantar características de mercado (necessidades dos consumidores potenciais) e de produção (padronização de produto) que direcionariam a identificação do ambiente e posterior escolha do modelo de previsão.

A estimativa de demanda/vendas estaria balizada primeiro na *segmentação de mercado*<sup>7</sup>, cuja análise teria a finalidade de capturar características da demanda e do produto, tais como: o tipo de público a ser atingido (identificação do perfil do consumidor), o tamanho deste mercado, padronização do produto, processo de produção, ciclo de vida do produto e tipo de demanda (homogênea, heterogênea, estável ou instável) de modo a ajustar a oferta de produtos às necessidades dos clientes.

Como exemplo, considere uma “coleção” (ou linha) de sapatos que foi desenvolvida para atingir um público específico – pessoas com diabetes. Clientes com diabetes, devido ao alto nível de glicose no sangue por um longo tempo, podem perder a sensibilidade nos pés, o que pode levar a ferimentos. Isto implica em um produto cujo principal diferencial é o conforto com características específicas como, por exemplo, pouca ou nenhuma costura interna para evitar ferimentos; estrutura em couro com maior maciez; palmilhas anatômicas que privilegiem a anatomia da planta dos pés e auxiliem o amortecimento do impacto com o solo; que evitam a umidade excessiva dos pés e, com ela a proliferação de bactérias; solados mais leves, flexíveis e antiderrapantes. Estas características demandam um diferenciado processo de produção com a maioria das etapas feitas a mão, sem o uso de pregos ou tachas e materiais adequados para este estilo.

A *estratificação e agrupamento de dados por região* teriam como finalidade ajudar a empresa a dimensionar a significância da região (e do representante) para as vendas da empresa e os produtos que mais se destacam naquela região, além de caracterizar as preferências, hábitos e as diferenças entre os consumidores. Tal informação pode ajudar a empresa a estabelecer planos de vendas e/ou *marketing* para as regiões, a identificar problemas com determinado representante ou distribuidor, a identificar oportunidades de

---

<sup>7</sup> Segmentação de mercado é o processo de dividir mercados em grupos de consumidores potenciais com necessidades e/ou características semelhantes que provavelmente exibirão comportamentos de compra semelhantes. (WEINSTEIN *apud* DIAS, 2003, p. 18)

vendas de produtos, a sinalizar para a abertura de novas lojas, a fixar “quotas” ou metas de vendas por região, obtendo, assim, um maior controle sobre a demanda do produto. No tratamento dos dados e aplicação dos métodos de previsão, a estratificação por região seria importante para identificar alguma característica no comportamento da série como, por exemplo, sazonalidade e padronização. Deste modo a empresa poderia estabelecer políticas de vendas alinhando oferta e demanda por tipo de produto, renda, estações do ano, datas comemorativas, população, etc.

A partir destas considerações, neste capítulo é apresentada uma proposta de abordagem para um sistema de previsão de vendas e determinação de quotas na indústria de calçados. A seção 5.1 retrata o ambiente em que o modelo é proposto, destacando o objeto, o objetivo e o mercado-alvo a ser contemplado no estudo. Nas seções 5.2 e 5.3, são apresentados, respectivamente, os modelos de previsão de vendas e determinação de quotas propostos.

### **5.1 O ambiente em que o método é proposto**

Tendo como objeto de estudo a indústria calçadista da cidade de Franca (SP), pretendeu-se com este trabalho explorar e entender a dinâmica de gestão e previsão de vendas nas empresas para estabelecer procedimentos para prever, de forma mais adequada, as vendas neste tipo de indústria, objetivando a construção de um modelo para determinar quotas de vendas que melhor atendam as particularidades do setor.

Devido à heterogeneidade do objeto de estudo em relação à forma de produção, ao produto, ao mercado e a disponibilidade de dados, foca-se esta tese em calçados com características similares aos calçados anti-stress (veja coluna 3 do Quadro 5.1). Ou seja, as características de demanda/mercado são: (1) produtos com um médio grau de padronização (com poucas alterações no projeto a curto prazo); (2) média estabilidade da demanda; (3) média homogeneidade do mercado, (4) baixo grau de diversificação (relaciona-se com a variedade de produtos/modelos muitos diferentes) e (5) médio grau de distinção (relaciona-se com a variedade de produtos/modelos semelhantes, por exemplo, mudar fivelas e enfeites).

Já as características de produção são: (1) baixo grau de diversificação; (2) médio grau de distinção; (3) o sistema de produção responde a demanda por encomenda (MTO, do inglês *make to order*) – mantém estoque de matéria prima num primeiro estágio (couro cru ou acabado, por exemplo), fabrica, monta e distribui, ou RTO (*resources to order*) – os recursos insumos materiais são encomendados após a confirmação dos pedidos, ou seja, não mantém estoque de matéria prima, o material é comprado por plano de entrega junto a fornecedores

(por exemplo, salto, palmilhas e viras) em seguida fabrica, monta e distribui; (4) sistema de produção repetitivo ou semi-repetitivo com nível de automação normal e alto grau de participação humana e (5) principal tipo de *layout* célula de manufatura com padrão de fluxo *flowshop* (não há contra-fluxo) e em alguns casos com padrão de fluxo *jobshop* (ocorre contra-fluxo).

Devido às propriedades deste tipo de produto, cuja preocupação maior é com o conforto e a saúde do cliente, e não com a constante inovação e mudança de modelagem para atender à “moda”, o que se espera é que este produto possua uma demanda mais estável, homogênea e que tenha um ciclo de vida bem mais longo que a classe de produtos destinados ao mercado da moda, que em geral possuem ciclo de vida mais curto, inovações constantes e demanda mais instável.

## 5.2 Previsão de Vendas

Para selecionar o método de previsão de vendas ter-se-á em mente as considerações apresentadas no capítulo 3 (seções 3.3, 3.4 e 3.5), a Figura 3.2 proposta por Armstrong (2001) e características descritas na coluna 3 do Quadro 5.1 sobre o tipo de produto a ser investigado.

Conforme observado, anteriormente, a seleção do método de previsão passa, necessariamente, pela definição do *objetivo da previsão* e o *porquê da necessidade da previsão*. Nesta tese, o objetivo primeiro da previsão de vendas é servir de subsídio para determinação e alocação de quotas de vendas. Neste contexto, a necessidade da previsão está, intimamente, ligada à identificação de fatores que possam influenciar as vendas e o reconhecimento de oportunidades (ou ameaças) de mercado e/ou de vendas em regiões ou territórios específicos onde a empresa atua, para que ela possa direcionar seus esforços de produção (planejamento de capacidade, mão de obra, etc.) e mercado (investimento em propaganda, posicionamento da equipe de vendas, etc.) junto às áreas que ela quer priorizar.

Nesta direção, o correto dimensionamento dos dados e/ou fatores externos (variáveis econômicas, demográficas, concorrentes, etc.) e internos à empresa (família de produtos, preço, investimento em propaganda, canais de distribuição, etc.) são partes determinantes no processo de previsão das vendas. Assim, as próximas questões a serem observadas são:

(a) Existem dados objetivos suficientes? Sim. Admitir-se-á que a proposta será aplicada em situações onde há uma significativa quantidade disponível de dados objetivos.

(b) Existe a possibilidade de se definir satisfatoriamente as relações entre as vendas do produto e as variáveis que as influenciam? Sim. Admitir-se-á que tais relações podem ser definidas gerando um aceitável erro de previsão.

(c) Podem ocorrer grandes mudanças nas variáveis que afetam as vendas? Sim. Admitir-se-á que ao longo do tempo podem ocorrer mudanças significativas nas variáveis que afetam as vendas como, por exemplo, no nível de renda, investimento em propaganda, mudanças nas linhas de produtos e preços.

Comparando as suposições acima e a Figura 3.2, observa-se que o método mais apropriado são os métodos econométricos que definem modelos causais.

### 5.2.1 Método econométrico selecionado

Conforme descrito na seção 3.4, entre os métodos econométricos (ou modelos causais) tem-se:

(i) *método econométrico* com modelo de análise de regressão composto por apenas uma equação de regressão. Neste modelo, a ênfase está na previsão do valor esperado da variável dependente (Y) condicionado aos valores fixados das variáveis independentes (Xs).

(ii) *métodos econométricos* compostos por um conjunto simultâneo de equações de regressão. Nestes modelos, as equações descritas procuram capturar a existência de uma relação simultânea entre uma ou mais variável explicativa (ou independente) e a variável a ser predita (ou dependente), ou seja, as variáveis são mutuamente dependentes. Assim, a variável dependente pode se transformar em uma variável explicativa em alguma das equações do sistema.

Como será visto na seção a seguir e no capítulo 6 (estudo de caso), o modelo de análise de regressão composto por apenas uma equação de regressão foi o escolhido para ser utilizado na abordagem do problema (prever as vendas na indústria de calçados) por ser considerado suficiente para obter uma previsão mais que satisfatória considerando as dificuldades encontradas na obtenção e coleta de dados.

### 5.2.2 O modelo de análise de regressão proposto

A identificação e definição das variáveis que farão parte do modelo devem, necessariamente, vir de encontro aos objetivos e/ou finalidade da previsão e a disponibilidade de dados (suas características, periodicidade, etc.), uma vez que a quantidade de variáveis explicativas dentro do modelo depende do tamanho da amostra – o que pode comprometer a análise estatística da significância do modelo. Assim, o propósito é conhecer a realidade do contexto, obtendo informações sobre as variáveis inerentes ao processo de previsão de vendas na indústria de calçados de Franca do ponto de vista dos profissionais envolvidos no problema investigado. Ou seja, a partir do entendimento do que está acontecendo nas organizações nos termos próprios dos participantes envolvidos na tomada de decisão.

Neste contexto, além das características da coluna 3 do Quadro 5.1 que considera como sendo características de um possível objeto de estudo, também admitir-se-á que os produtos são destinados ao mercado interno. Este recorte deve-se ao fato de que, entre as empresas pesquisadas e, de modo geral, observa-se uma tendência no aumento da produção destinada ao mercado interno devido à atual crise econômica instalada nos países importadores, a valorização cambial e a crescente disputa com produtores asiáticos, diminuindo, assim, a dependência deste tipo de mercado.

Outra justificativa é que, dada a dificuldade de se criar um estimador de demanda para a indústria de calçados, devido às peculiaridades deste tipo de indústria (pouca disponibilidade de dados no setor, falta de padronização dos dados, diversificação da produção, ciclo de vida do produto, ausência de economia de escala, entre outras) a *segmentação de mercado* e a *estratificação por região* discutida, anteriormente, revela-se apropriada. Ou seja, a produção destinada ao mercado externo sofre a influência principalmente da variável valor cambial e de outros fatores como, por exemplo, se a firma produz e exporta com marca própria. Há empresas que exportam de acordo com o programa do importador, isto é, eles definem a modelagem, as características do produto, a estação do ano para a qual ele vai ser produzido (dependendo da estação do ano os produtos têm determinadas características) dificultando, assim, a programação e o sequenciamento da produção devido à falta de uniformidade.

Já no mercado interno, existe uma maior probabilidade de se ter uma padronização, pois, dentro do *mix* de produção, existem famílias de produtos mais homogêneos (como é o caso dos calçados anti-*stress*) e, dentre as variáveis presentes no processo de produção pode-se destacar a preferência ou gosto do consumidor, a renda e a conjuntura econômica. Deve-se considerar ainda o fato de o representante comercial ser um agente ativo sobre as vendas do

produto, podendo interferir no processo conforme sua conveniência. O representante vende diversas marcas e, dependendo de suas “quotas” de vendas ou do seu “faturamento” com o produto, ele pode influenciar na venda de um ou outro modelo.

Outro aspecto a considerar na questão da estimativa de vendas é o comportamento desse mercado (interno) nos últimos anos. Conforme a Resenha Estatística 2008 apresentada pela ABICALÇADOS, no período de 2004 a 2008, observa-se uma redução do volume exportado (21,7%) e um crescimento na quantidade importada, embora o consumo *per capita* tenha diminuído e estabilizado em torno de 3,5 pares/ano, seja devido à renda do consumidor ou à oferta de crédito no mercado, que desloca a compra para outros produtos como, por exemplo, o celular.

Estas considerações, de certa forma, revelam os desafios que as empresas têm que enfrentar ao imprimirem esforços na elaboração de um processo para a projeção de vendas neste tipo de indústria – as previsões dependem da maneira como o mercado é decomposto.

Nesta perspectiva, embora existam inúmeros fatores (e/ou variáveis) externos e internos ao ambiente no qual as empresas estão inseridas, os quais podem influenciar no processo de previsão de vendas, focar-se-á no contexto do *mercado interno*, privilegiando as informações dos profissionais das empresas envolvidas no problema investigado como fontes relevantes para a projeção das vendas. Desta forma, não será considerada a variável valor do câmbio. Entretanto, para uma situação onde os produtos são exportados, tal variável deveria ser incorporada ao modelo proposto sem quebrar a lógica do modelo – a essência lógica do modelo continuaria a mesma.

Em conformidade com os objetivos e as necessidades da previsão de vendas, realizar-se-á as previsões por família de produto e por região com o intuito de capturar as possíveis diferenças de respostas dos territórios em relação aos produtos, vendedor e oportunidades do mercado.

As variáveis a serem consideradas no modelo são:

(1) o número de pessoas com um “perfil de consumo” adequado às características para as quais o produto foi desenvolvido e que pertencem à determinada área geográfica, ou seja, o número de clientes potenciais existentes no mercado (segmento alvo);

(2) uma medida do consumo médio *per capita* com o produto (ou seja, a quantidade média consumida por pessoa);

(3) o preço médio do produto por unidade deflacionado em relação à data base;

(4) o gasto com propaganda e/ou promoções de vendas deflacionados em relação à data base, no período e área geográfica considerada;

- (5) o número de pontos de vendas (lojas) no período e área geográfica considerada;
- (6) o número de modelos oferecidos pela empresa no período e área geográfica considerada;
- (7) vendas da família de produtos no pré-lançamento do período.

As variáveis 1 e 2 pertencem ao ambiente externo à empresa e sua evolução depende de fatores não controláveis pela empresa como, por exemplo, valores sociais e econômicos, renda, grau de utilização do produto, preços dos concorrentes e mudança nos hábitos de consumo.

O pressuposto para seleção destas variáveis é o de que, para haver consumo, é preciso ter pessoas dispostas a gastar com aquele tipo de produto e que tenham recursos (renda) para isso, além do fato de que o produto precisa estar disponível para este consumidor na hora da compra. É uma tentativa, embora limitada, de ponderar o tamanho da oportunidade de consumo na região investigada, uma vez que uma abordagem (análise) mais ampla sobre a dimensão subjetiva do processo de compra/venda de um produto (relações que levam o cliente à compra de determinado produto) envolveria *pesquisa de marketing*<sup>8</sup> com alto custo para as empresas que, geralmente, não dispõem de orçamento para isso.

Embora existam vários fatores externos ao ambiente da empresa que podem interferir nas vendas do produto, as variáveis (1) e (2), combinadas com a variável (3) podem ser percebidas como sendo o “potencial de vendas do produto na região” em valor, se dispostas na seguinte forma:

$$PV_r = n \times q \times p \quad (5.1)$$

onde

$PV_r$  é o potencial de vendas na região  $r$ ;

$n$  é número de clientes potenciais (consumidores);

$q$  é a quantidade consumida por pessoa;

$p$  é o preço médio por unidade comercializada.

As variáveis 3, 4, 5 e 6 pertencem ao ambiente interno da empresa (fatores sob controle) e podem ser manipuladas de modo a interferir no volume de vendas da mesma. A variável “vendas da família de produtos no pré-lançamento do período” corresponde às

---

<sup>8</sup> Pesquisa de Marketing é o planejamento, coleta, análise e apresentação sistemática de dados e descobertas relevantes sobre uma situação específica de marketing enfrentada por uma empresa. (KOTLER, P., 1998, p. 114).



vendas observadas pela empresa antes do lançamento oficial da coleção nas principais feiras de calçados (veja seção 3.6.1). É uma tentativa de capturar a aceitabilidade da coleção (linha de produtos) frente ao mercado, servindo como um sinalizador das vendas futuras, sem, contudo, utilizar procedimentos mais caros como, por exemplo, pesquisa de mercado.

Outras variáveis podem ser incorporadas ao modelo desde que a série histórica analisada seja grande o bastante para comportar (avaliar) os dados no modelo. É de fundamental importância que estas variáveis estejam, intimamente, ligadas ao negócio e ao objetivo da previsão e que sejam medidas em um mesmo período de tempo. Assim, o trabalho de definição e segmentação de mercado, colocado anteriormente, pode ajudar a identificar e/ou definir as variáveis mais adequadas à situação, fornecendo informações (dados) relevantes sobre o mercado-alvo. A segmentação de mercado pode ser feita em vários níveis de agregação como, por exemplo:

- no *nível demográfico* com variáveis como sexo, faixa etária, estado civil, densidade da população, grau de instrução, ocupação, etc.;
- no *nível socioeconômico* com variáveis como renda, escolaridade, taxa de desemprego, taxa de inflação, classe social, etc.;
- no *nível geográfico* com variáveis como local onde as pessoas moram, trabalham e/ou se divertem (países, estados, cidades, etc.);
- no *nível psicográfico* (modo como as pessoas vivem) com variáveis como estilo de vida, personalidade, valores, etc.;
- no *nível de utilização ou de consumo* de determinado produto/serviço com variáveis como frequência de uso do produto, formas de se usar o produto.

Para mais detalhes sobre segmentação de mercado e seleção de mercado-alvo veja: Aaker, Kumar e Day (2001); Kotler (1998); Kotler e Keller (2006) e Dias (2003).

Dentre as variáveis que podem influenciar a demanda e/ou as vendas de um produto destacam-se:

- *As variáveis do ambiente externo à empresa* - consumo familiar, faturamento do setor, preços praticados no setor, Produto Interno Bruto, Índice Nacional de Preços ao Consumidor, atuação dos concorrentes, importação e exportação. Algumas fontes úteis para coleta e informações (dados) destas variáveis são:

(a) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <http://www.ibge.com.br/home/>

(b) Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Artefatos. Disponível em <http://www.ibtec.org.br/index.php>

(c) Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em <http://www.mdic.gov.br/sitio/>

(d) publicações setoriais, sindicatos e associações consulte, por exemplo: Associação Brasileira das Indústrias de Calçados (<http://www.abicalçados.com.br/index.html>); Associação Brasileira dos Lojistas de Artefatos e Calçados (<http://www.ablac.com.br/>); Associação Brasileira das Empresas de Componentes para Couro, calçados e Artefatos (<http://www.assintecal.org.br/>) e Serviço Brasileiro de Apoio a Pequenas Empresas (<http://www.sebrae.com.br/paginainicial>).

- *As variáveis do ambiente interno à empresa – mix de produtos oferecidos, canais de distribuição e atendimento ao cliente, inovações tecnológicas.* As empresas podem buscar estas informações no seu próprio banco de dados como, por exemplo, dados e/ou relatórios sobre as vendas, produtos comprados, cadastros de clientes, perfil do cliente, informações dos representantes.

Ao combinar as variáveis do ambiente externo com as variáveis operacionais a empresa pode chegar à forma funcional do modelo de previsão, desde que estas variáveis possam ser mensuradas e estejam disponíveis.

De modo geral, sendo  $X_1, X_2, \dots, X_m$  as variáveis que influenciam as vendas e que podem ser controladas pela empresa e  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  as variáveis não controladas, a equação das vendas pode ser representada por:

$$V = f(X_1, X_2, \dots, X_m, Y_1, Y_2, \dots, Y_n) \quad (5.2)$$

Nesta tese, um complicador para a formulação do modelo de previsão foi a ausência de informação disponível de forma adequada (nível de agregação) para aplicação do modelo. O IBGE, por exemplo, não fornece dados sobre o consumo com calçados de forma isolada e/ou desagregada (sapato de homem, sapato de mulher, etc.), mas em conjunto, como é o caso da variável *despesa monetária e não-monetária média mensal familiar com calçados e*

*apetrechos* em que se inclui despesas com cintos, bolsas, etc. Dados sobre o setor no mercado interno como, por exemplo, o faturamento do setor ou o consumo *per capita* aparecem muito, timidamente, e de forma confusa (por exemplo, consumo aparente, no *site* da Abicalçados) e sem estratificações, prejudicando o cálculo de medidas como, por exemplo, do potencial de mercado.

As considerações anteriores levaram à elaboração de dois tipos de modelos para a previsão de vendas na indústria de calçados – os quais serão testados na situação particular e o escolhido deverá ser o que levar a um menor erro de previsão. São eles:

(a) Modelo aditivo

$$\hat{V}_{(f,r,t)} = \beta_0 + \beta_1 PV_{(r,t)} + \beta_2 G_{(r,t)} + \beta_3 N_{(r,t)} + \beta_4 M_{(f,r,t)} + \beta_5 PL_{(f,r,t)} + e_t \quad (5.3)$$

e

(b) modelo multiplicativo

$$\hat{V}_{(f,r,t)} = \beta_0 \times PV_{(r,t)}^{\beta_1} \times G_{(r,t)}^{\beta_2} \times N_{(r,t)}^{\beta_3} \times M_{(f,r,t)}^{\beta_4} \times PL_{(f,r,t)}^{\beta_5} + e_t \quad (5.4)$$

onde

$\hat{V}_{(f,r,t)}$  é a previsão de vendas da família  $f$  na região  $r$  no período  $t$ ;

$PV_{(r,t)}$  é o potencial de vendas na região  $r$  no período  $t$ ;

$G_{(r,t)}$  é o gasto médio com propaganda e/ou promoções de vendas deflacionados em relação à data base, na região  $r$  (área geográfica considerada) no período  $t$ ;

$N_{(r,t)}$  é o número de pontos de vendas (lojas) na área geográfica considerada no período  $t$ ;

$M_{(f,r,t)}$  é o número de modelos da família  $f$  oferecidos pela empresa no período e área geográfica considerada;

$PL_{(f,r,t)}$  são as vendas da família  $f$  no pré-lançamento do período na região  $r$ ;

$e_t$  erro aleatório para a observação relacionada ao período  $t$ .

Para um melhor entendimento do modelo proposto, algumas considerações são necessárias:

(1) a previsão de vendas  $\hat{V}$  é realizada por família de produto e por região; isto permite identificar diferenças de consumo entre as regiões (preferências por um ou outro produto), proporcionando à empresa um melhor planejamento das vendas (promoções, gastos com propaganda, etc.) e da linha de produção (programação por similaridade de produção,

recursos disponíveis, mão de obra, etc.) alinhando oferta e demanda, além de servir como subsídio para a alocação de quotas de vendas.

(2) a empresa pode definir/estabelecer a quantidade de famílias de produtos a serem utilizadas na previsão de acordo com sua necessidade e/ou recurso disponível para realizar a previsão. Assim, a empresa pode definir as “famílias de produtos” agregando os produtos por similaridade de produção, similaridade de vendas ou importância do produto para o faturamento da empresa, por exemplo.

(3) no cálculo do potencial de vendas  $PV_{(r,t)}$  a variável preço  $p_{(f,r,t)}$  será o preço médio do produto da família  $f$  na região  $r$  e no período  $t$  deflacionado em relação à data base. A variável número de clientes ( $n$ ) pode ser definida de acordo com o perfil do consumidor da empresa, ou seja, pode-se estratificar por idade, por renda, sexo, etc. Já a variável quantidade consumida ( $q$ ), neste caso específico será o consumo médio *per capita* com sapato no mercado interno, pois não se tem essa informação por região. Nesta tese, os valores de referência a serem utilizados são do consumo aparente (consumo aparente = total da produção brasileira + importações – exportações) conforme informação contida na resenha estatística 2008 da abicalçados (acesso em 2009).

A conveniência de se utilizar no modelo, o potencial de vendas calculado por meio de uma única variável  $PV_{(r,t)}$  é que para situações onde poucos dados estão disponíveis para análise (pequenas amostras) pode-se obter um melhor ajuste aos dados.

(4) a previsão de vendas “global” pode ser obtida pela soma das previsões desagregadas, ou seja:

$$\hat{V}_G = \sum_{r=1}^R \hat{V}_{(f,r,t)} \quad (5.5)$$

onde  $R$  é o número de regiões consideradas na previsão.

A verificação da aplicabilidade do modelo aqui proposto será apresentada no capítulo 6. A seguir, na seção 5.3, descreve-se o sistema de determinação de quotas de vendas proposto nesta tese.

### 5.3 Sistema de determinação de quotas de vendas

Como apresentado e discutido no capítulo 3, a determinação, a implementação e o impacto de um plano de quotas sobre as vendas da empresa, dependem da forma como os elementos que o compõem são equilibrados para atingir tanto os interesses/objetivos da empresa quanto os interesses da força de vendas. Não é repetitivo dizer que a busca por este equilíbrio demanda por esforços gerenciais de complexidade significativa, uma vez que envolvem, em grande parte, fatores e/ou julgamentos subjetivos de difícil mensuração, como, por exemplo, a diferença de resposta de cada território de vendas e a singularidade de cada cliente e/ou vendedor.

Especificamente, para a indústria calçadista, a mensuração destes fatores torna-se ainda mais complexa quando se observa as particularidades da força de vendas, a saber – os representantes de vendas são, em sua maioria, profissionais autônomos que vendem mais de um produto podendo, até mesmo, representarem firmas concorrentes; a presença de escritórios e/ou distribuidores que atendem a vários fabricantes e que repassam suas quotas de vendas para seus vendedores, sobre os quais o fabricante não tem nenhum controle. Desta forma, as quotas são sub-allocadas, independentemente, da atuação do fabricante, prejudicando, assim, a elaboração e a mensuração de critérios de desempenho que poderiam servir de parâmetros (ou como incentivo para impulsionar as vendas como, por exemplo, bônus e recompensa) para a elaboração de um plano de quotas mais geral e coeso entre os representantes. Como observado por Cowani (1935), o estabelecimento de quotas pressupõe algum conhecimento sobre o potencial de vendas da organização, juntamente, com a análise das possibilidades de cada área de atuação e/ou dos territórios, das performances relativas e características de cada vendedor, entre outros fatores.

Diante das considerações apresentadas acima, fica patente a dificuldade em obter e registrar informações sobre a força de vendas e/ou controlar as ações dos representantes em direção às metas traçadas pela empresa, o que seria importante para a escolha do tipo de quota e/ou do plano de quotas a ser implementado neste tipo de indústria – observação esta que pode ser verificada *in loco* com os gerentes das empresas colaboradoras deste trabalho.

Assim, optou-se nesta tese pela elaboração de um modelo de plano de quotas do tipo “quotas de volume de vendas” cujo fator determinante é o volume de vendas a ser fixado por produto ou linha de produto, por vendedor, distribuidor ou região de acordo com os interesses da empresa (restrição de capacidade de produção, disponibilidade de estoque, recursos disponíveis, etc.). A unidade para a qual a quota será estabelecida é por região (uma vez que um representante pode atuar em mais de um território) e família de produtos, devido ao alto

*mix* de produtos oferecidos pelas empresas. Cabe ressaltar que a elaboração deste modelo inicia-se com a estimativa do potencial de vendas da empresa que está caracterizado no modelo de previsão de vendas, juntamente com as outras variáveis importantes para a caracterização do território de vendas – em conformidade com a literatura de quotas, que aponta o território, assim como, o potencial de vendas, como variáveis determinantes das vendas (veja Darmon 1987, Cowani 1935, entre outros).

### 5.3.1 Definição do problema

Para a construção do modelo, admitir-se-á que cada representante comercial é responsável pelas vendas em uma determinada região. Cabe ressaltar que: (1) se o representante atua em mais de uma região (Estado, cidade, etc.), o seu território/região de atuação será considerado a soma das regiões onde ele vende; (2) se o representante atua em uma região em que dados não estão disponíveis para pesquisa (como é o caso de algumas cidades e/ou municípios), este pode ser incorporado a outros representantes num território maior. Por exemplo, alguns representantes podem vender em cidades diferentes de um mesmo Estado, cujas informações sobre a população e/ou renda importantes para o cálculo do potencial de vendas não estão disponíveis neste nível podendo, somente, serem calculados para o Estado todo. Este procedimento, embora possa levar a erros de medida, foi o caminho encontrado para o problema de falta de informação verificado na prática. Assim a determinação de quotas será por território/região em conformidade com o modelo de previsão de vendas. São  $R$  representantes comerciais já que foram definidas  $nr$  regiões.

Determinar-se-ão quotas de vendas para cada uma das  $nr$  regiões de modo que seja minimizada a soma do custo esperado de faltar quotas com o custo esperado de sobrar quotas sujeito à restrição de que a carga de trabalho proveniente da somatória para todas regiões e famílias ( $Q_{(r,f)} \times (\text{tempo para fabricar um par de caçado da família } f)$ ) seja menor ou igual à capacidade produtiva.  $Q_{(r,f)}$  é a quota da família  $f$  alocada à região  $r$ . O número de famílias é  $nf$ . No estudo de caso (capítulo 6) não houve a necessidade de colocar restrições diretamente ligadas à força de vendas, por exemplo, a quota do representante  $r$  deve ser no mínimo  $m_r$  e no máximo  $M_r$  ( $m_r \leq \sum_{f=1}^{nf} Q_{(r,f)} \leq M_r$ ), porém, se houver necessidade dependendo do caso em questão, restrições deste tipo poderiam ser adicionadas.

### 5.3.2 Construção do modelo

No caso da indústria de calçados que opera sob encomenda estabelecer quotas de produção respeitando as necessidades das famílias de produtos e, também, as disponibilidades dos recursos produtivos, fornece um instrumento poderoso para a integração das funções Vendas e Planejamento e Controle da Produção (PCP).

A seguir apresenta-se a notação usada na modelagem para determinar as quotas de vendas.

*Variável de decisão:*

$Q_{(r,f)}$  = quota de venda da família de calçado  $f$  para a região  $r$  (ou representante) no período considerado (geralmente o próximo trimestre);

*Variáveis aleatórias:*

$D_{(r,f)}$  = demanda pela família  $f$  na região  $r$  no período considerado (próximo trimestre);

$F_{(r,f)}$  = número de pares de calçados da família  $f$  em falta na região  $r$ ;

HO = número de horas ociosas na linha de produção. Considera-se aqui, sem perda de generalização, que a empresa dispõe de uma única linha de produção. Se houvessem mais de uma linha de produção definir-se-ia o índice  $w$  como referente à linha de produção  $w$  e  $HO_{(w)}$  seria o número de horas ociosas na linha de produção  $w$ ;

*Variável resposta:*

$\bar{S}$  = custo médio = soma do custo médio de faltar quota com o custo médio de sobrar quota;

*Índices:*

$f$  = refere-se à família de calçado  $f$ ;

$r$  = refere-se à região  $r$ ;

*Parâmetros:*

$cf_{(r,f)}$  = Custo\_falta $_{(r,f)}$  = custo de faltar uma unidade de quota da família  $f$  para atender à demanda por esta família na região  $r$ . É um custo de oportunidade e pode ser entendido como o lucro que a empresa teria se não ocorresse tal falta;

$csh$  = custo da linha de produção ficar uma hora ociosa;

$cs_{(r,f)}$  = custo de sobrar uma unidade de quota da família  $f$  alocada para a região  $r$ ;

$t_{(f)}$  = Tempo\_trabalho $_{(f)}$  = tempo para fabricar um par de calçado da família  $f$ . Se a família  $f$  pudesse ser produzida em mais de uma linha de produção, definiríamos  $t_{(f,w)}$  como sendo o tempo para produzir um par de calçado da família  $f$  na linha de produção  $w$ . Cabe notar que

$cs_{(r,f)} = t_{(f)} \times csh$  e, quando sobrar uma unidade de quota da família  $f$  em alguma região, a linha de produção onde é fabricada a família  $f$  fica ociosa, ou seja, parada  $t_{(f)}$  unidades de tempo;

$nf$  = número de famílias de calçados;

$nr$  = número de regiões;

cap = capacidade da linha de produção no período considerado.

Tendo em mente a notação apresentada, o modelo torna-se:

$$\min \bar{S} = \sum_{f=1}^{nf} \sum_{r=1}^{nr} cf_{(r,f)} \times \bar{F}_{(r,f)} + csh \times \overline{HO} \quad (5.6)$$

sujeito a:

$$\sum_{f=1}^{nf} \sum_{r=1}^{nr} t_{(f)} \times Q_{(r,f)} \leq \text{cap} \quad (5.7)$$

$$Q_{(r,f)} \geq 0 \text{ para } r = 1, 2, \dots, nr \text{ e } f = 1, 2, \dots, nf \quad (5.8)$$

onde :  $\bar{F}_{(r,f)}$  é o número médio de faltas na região  $r$  da família  $f$ ,

$\overline{HO}$  é o número médio de horas ociosas da linha de produção.

Para o caso de se ter mais de uma linha de produção, a restrição 5.7 tornar-se-ia um conjunto de restrições uma para cada linha de produção  $w$ . A somatória dar-se-ia para todas as famílias que são produzidas na linha de produção  $w$  em todas as regiões onde estas famílias são comercializadas e a **carga de trabalho** (lado esquerdo da inequação) deveria ser menor ou igual que  $\text{cap}_{(w)}$ , ou seja, que a capacidade da linha de produção  $w$ .

Se  $D_{(r,f)} > Q_{(r,f)}$  então produzir-se-á a quota, isto é,  $\text{Prod} = Q_{(r,f)}$  e haverá uma falta de quota igual a  $(D_{(r,f)} - Q_{(r,f)})$ .

Se  $D_{(r,f)} = Q_{(r,f)}$  então a  $\text{Prod} = Q_{(r,f)}$  e não haverá nem falta nem sobra de quota.

Se  $D_{(r,f)} < Q_{(r,f)}$  então produzir-se-á a demanda, isto é,  $\text{Prod} = D_{(r,f)}$  e haverá uma sobra de quota igual a  $(Q_{(r,f)} - D_{(r,f)})$ .

Para melhor visualizar a restrição apresentada na inequação 5.7 considere uma situação em que se tenha duas linhas de produção para cinco famílias distintas de sapatos que são vendidos em três regiões diferentes. Na linha 1 são produzidas as famílias  $f = 1, 4$  e  $5$  e na linha 2 são produzidas as famílias  $2$  e  $3$ . Assim, tem-se do conjunto de inequações 5.7:



$$t_{(1)} \times (Q_{(1,1)} + Q_{(2,1)} + Q_{(3,1)}) + t_{(4)} \times (Q_{(1,4)} + Q_{(2,4)} + Q_{(3,4)}) + t_{(5)} \times (Q_{(1,5)} + Q_{(2,5)} + Q_{(3,5)}) \leq \text{cap}_{(1)}$$

e

$$t_{(2)} \times (Q_{(1,2)} + Q_{(2,2)} + Q_{(3,2)}) + t_{(3)} \times (Q_{(1,3)} + Q_{(2,3)} + Q_{(3,3)}) \leq \text{cap}_{(2)}$$

A solução ótima para o modelo (minimizar a equação 5.6 sujeito ao conjunto de restrições 5.7 e 5.8) não será discutida neste trabalho, entretanto apresentar-se-á a seguir uma abordagem de simulação para a solução do modelo de uma forma totalmente satisfatória para efeito de aplicação prática.

### 5.3.3 Método de solução do modelo

Uma forma aproximada de solucionar o modelo é criar um método que se utiliza de simulação. Tal método está apresentado, a seguir, na forma de um pseudo-código que foi implementado em SAS para resolver o problema do estudo de caso do capítulo 6. Antes, algumas considerações sobre a notação utilizada no procedimento de simulação são apresentadas.

*Notação:*

nrep = número de replicações;

rep = contador do número de replicações (rep = 1, 2, ..., nrep). Cada replicação consiste em *tam* iterações do modelo de simulação. Para uma determinada replicação (rep) será testado o desempenho de uma *quota tentativa* (suposta solução) obtendo-se, assim, *tam* valores da variável resposta S, a saber: S(rep, 1), S(rep, 2), ..., S(rep, *tam*) respectivamente para as iterações 1, 2, ..., *tam*. Tendo estes valores obtém-se o ponto amostral  $\bar{S}(\text{rep})$ , que é a média dos *tam* valores obtidos para S durante a replicação rep, ou seja:

$$\bar{S}(\text{rep}) = (S(\text{rep}, 1) + S(\text{rep}, 2) + \dots + S(\text{rep}, \text{tam})) / \text{tam}$$

*tam* = tamanho de simulação, ou seja, o número de iterações de cada replicação;

Carga = é o cálculo do lado esquerdo da inequação 5.7 (carga de trabalho na linha de produção no período considerado);

k = contador do número de iterações da simulação em uma mesma replicação;

S = soma do custo de faltar quota com o custo de sobrar quota;

Prod = quantidade a ser produzida conforme explicação da seção 5.3.2.

$Dmu_{(r,f)}$  = demanda média na região *r* pela família *f* = previsão de vendas da família *f* na região *r* (isto é  $\hat{V}_{(r,f)}$ );

$D_{sig(r,f)}$  = desvio-padrão da demanda na região  $r$  pela família  $f$ ;

$\phi^{-1}(p)$  = quantil da distribuição Normal com média 0 e desvio-padrão 1 correspondente à probabilidade  $p$ ;

$Quota\_ini_{(r,f)}$  = é a primeira quota cujo desempenho vai ser avaliado. Tal valor pode ser determinado por meio do seguinte raciocínio lógico:

- seja  $p = \text{Prob}(D_{(r,f)} \leq Quota\_ini_{(r,f)})$  isto é –  $p$  é a probabilidade da demanda da família  $f$  na região  $r$  ser menor ou igual à quota inicial alocada à região  $r$  para a família  $f$ , ou seja,  $p$  é a probabilidade de sobrar quota;
- $(1 - p) = \text{Prob}(D_{(r,f)} > Quota\_ini_{(r,f)})$ , ou seja,  $(1 - p)$  é a probabilidade de faltar quota;

Se a idéia fosse minimizar a seguinte soma ponderada (SP):

$$SP = p \times (\text{custo de sobrar uma unidade de quota}) + (1-p) \times (\text{custo de faltar uma unidade de quota})$$

poder-se-ia demonstrar – similarmente ao que ocorre no problema do jornaleiro (veja Fernandes e Godinho Filho, 2010, p. 181), que o valor de  $Quota\_ini_{(r,f)}$  que minimiza (SP) ocorre quando os custos ponderados se igualam, ou seja,

$$p \times cs_{(r,f)} = (1 - p) \times cf_{(r,f)}$$

ou, por simples manipulação algébrica:

$$p = \text{Prob}(D_{(r,f)} \leq Quota\_ini_{(r,f)}) = cf_{(r,f)} / (cf_{(r,f)} + cs_{(r,f)}).$$

Este, portanto, é um bom valor para testar a primeira quota. Como  $D_{(r,f)}$  tem distribuição normal com média  $Dmu_{(r,f)}$  e desvio-padrão  $Dsig_{(r,f)}$  o valor de  $Quota\_ini_{(r,f)}$  será:

$$Quota\_ini_{(r,f)} = Dmu_{(r,f)} + Dsig_{(r,f)} \times \phi^{-1}(p)$$

#### PSEUDO-CODE (PORTUGUÊS ESTRUTURADO)

Matriz de demanda esperada por família e região:

$Dmu\{r, f\}$

Matriz de desvio padrão da demanda esperada por família e região:

$Dsig\{r, f\}$

Matriz de custo de falta unitário por família e região:

$Custo\_falta\{r, f\}$

Parâmetro de custo de sobra (hora de trabalho):

$csh$

Vetor de tempo de trabalho para produção unitária por família:

$Tempo\_trabalho\{f\}$

Quantil da distribuição  $N(0,1)$  que deixa a probabilidade  $p$ :

$\phi^{-1}(p)$

Valor da quota inicial:

$Quota\_ini(r, f) = dmu\{r, f\} + dsig\{r, f\} * \phi^{-1}(cf\{r, f\} / (cf\{r, f\} + t\{f\} * csh))$

Quantidade de quotas diferentes a serem avaliadas

```

nrep
Tamanho da simulação para uma dada quota
tam

(1)Para rep de 1 até nrep faça:
  Carga:=0.
  Custo:=0.
  (2)Para r de 1 até 5 faça:
    (3)Para f de 1 até 4 faça:
      Se rep igual a 1 faça: Quota{r,f}:= Quota_ini(r,f).
      Senão faça:
        Quota{r,f}:= Quota_ini(r,f)*(aleatório_entre(0.5 e 2.0));

        Carga:=Carga+Quota{r,f}*tempo_trabalho{f}.

    (3)Fim do laço for de f.
  (2)Fim do laço for de r.
  Carga ≤ cap ?
  Caso não, vá para (1)
  Caso sim, vá para (4)
(4)Para k de 1 até tam faça:
  (5)Para r de 1 até 5 faça:
    (6)Para f de 1 até 4 faça:

      Demanda{r,f}:=Alea_normal( Dmu{r,f}, Dsig{r,f}^2 );

      Se Demanda{r,f}≤Quota{r,f} então faça:
        a) Sobra{r,f}:= Quota{r,f}- Demanda{r,f}.
        b) Custo:=Custo+csh*sobra{r,f}*tempo_trabalho{f}.
      Senão faça:
        a) Falta:=Demanda{r,f}- Quota{r,f}.
        b) Custo:=Custo+custo_falta{r,f}*Falta.

    (6)Fim do laço for de f.
  (5)Fim do laço for de r.
  Imprima na base as variáveis:
  a)rep.
  b)k.
  c)quota{para cada (r,f)}.
  d)demanda{para cada (r,f)}.
  e)custo.
  f)carga.
(4)Fim do laço for de k.
(1)Fim do laço for de rep.

```

Para um melhor entendimento do modelo de quotas proposto e dos procedimentos considerados em sua solução (seção 5.3.3), uma ilustração da aplicação do modelo é descrita a seguir.

Suponha que a empresa disponha, no momento, de apenas *uma linha de produção* ( $w=1$ ), e que nela sejam *produzidas duas famílias* de sapatos. A família 1 ( $f=1$ , sapato masculino, por exemplo) que atende às regiões  $r=1$  e  $r=2$  e a família 2 ( $f=2$ , bota masculina, por exemplo) que atende às regiões  $r=2$  e  $r=3$ . Assim,  $L_w$  é o conjunto de famílias produzidas na linha de produção  $w$ , ou seja,  $L_1 = \{1, 2\}$ .

Supondo que a linha  $w=1$  trabalhe um turno de 44 horas semanais; no trimestre serão 528 horas, isto é, a capacidade produtiva da linha de produção no período considerado (próximo trimestre, por exemplo) é  $cap = 528$  horas/trimestre.

Suponha que os valores estimados para  $t_{(1)}$  e  $t_{(2)}$  sejam, respectivamente, 0,10 horas e 0,12 horas. Ou seja, considerando a complexidade de produção de cada família de sapatos, a empresa pode estimar estes valores de acordo com suas particularidades e recurso disponíveis.

Se a linha de produção comporta, por exemplo, 20 funcionários a um custo de R\$1.200,00 ao mês, trabalhando 8,8 horas/dia durante 22,5 dias úteis no mês, tem-se 198 horas/mês. Logo, o custo estimado (aproximado) por hora da linha de produção é de R\$121,00 ( $csh = R\$121/hora$ ).

Assim, alocar uma quota de um par de calçado da família 1 que deixa de ser produzido por falta de demanda em alguma região ( $r = 1$  ou  $r = 2$ ) gera uma ociosidade na linha de produção de 0,10 horas, e portanto:

$$cs_{(1,1)} = cs_{(2,1)} = t_{(1)} \times csh = 0,10 \times 121 = R\$12,10$$

Similarmente, o custo de sobrar uma unidade de quota da família 2 (seja por falta de demanda na região 2 ou na região 3) gera um custo de sobra igual a:

$$cs_{(2,2)} = cs_{(3,2)} = t_{(2)} \times csh = 0,12 \times 121 = R\$14,52$$

Já o custo de falta é um custo de oportunidade, ou seja, o lucro que a empresa deixou de ganhar por ter uma unidade a menos de quota que o necessário para atender à demanda. Para esta ilustração, considerar-se-á  $cf_{(1,1)} = cf_{(2,1)} = R\$15,00$  e  $cf_{(2,2)} = cf_{(3,2)} = R\$20,00$  (lucro por par de calçado).

Supõe-se que a distribuição da demanda, para este exemplo, seja normal.

O passo inicial no pseudo-code é introduzir os dados do problema e calcular com o auxílio de uma tabela da distribuição normal padrão ( $z$ ) o conjunto de quotas iniciais (veja Tabela 5.1), ou seja:

$$p = \text{Prob}(D_{(r,f)} \leq \text{Quota\_ini}_{(r,f)}) = cf_{(r,f)} / (cf_{(r,f)} + cs_{(r,f)}).$$

Assim,

$$\text{Prob}(D_{(1,1)} \leq \text{Quota\_ini}_{(1,1)}) = cf_{(1,1)} / (cf_{(1,1)} + cs_{(1,1)}) = 15 / (15 + 12,1) = 0,55.$$

Esta é a probabilidade da empresa atender à demanda da família 1 na região 1, ou seja, a empresa quer estipular uma quota que lhe proporcione uma probabilidade de atender à demanda em 55% para a família 1 na região 1. De forma semelhante obtém-se:

$$\text{Prob}(D_{(2,1)} \leq \text{Quota\_ini}_{(2,1)}) = 0,55.$$

$$\text{Prob}(D_{(2,2)} \leq \text{Quota\_ini}_{(2,2)}) = \text{P}(D_{(3,2)} \leq \text{Quota\_ini}_{(3,2)}) = 0,58.$$

$$\text{Prob}(D_{(1,1)} > \text{Quota\_ini}_{(1,1)}) = \text{P}(D_{(2,1)} > \text{Quota\_ini}_{(2,1)}) = 1 - 0,55 = 0,45.$$

$$\text{Prob}(D_{(2,2)} > \text{Quota\_ini}_{(2,2)}) = \text{P}(D_{(3,2)} > \text{Quota\_ini}_{(3,2)}) = 1 - 0,58 = 0,42.$$

Sendo  $D_{mu(r,f)}$  a demanda média da família  $f$  na região  $r$  no período avaliado e, considerando os valores para as previsões das vendas  $\hat{V}_{(r,f)}$  no trimestre (em pares de calçados) iguais a  $\hat{V}_{(1,1)} = 1000$ ,  $\hat{V}_{(2,1)} = 2000$ ,  $\hat{V}_{(3,1)} = 0$ ,  $\hat{V}_{(1,2)} = 0$ ,  $\hat{V}_{(2,2)} = 500$  e  $\hat{V}_{(3,2)} = 800$ , têm-se os valores iniciais das quotas apresentados na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 Determinação das quotas iniciais.

$D_{mu(r,f)} = \hat{V}_{(r,f)}$	$D_{sig(r,f)}$	$\text{Quota\_ini}_{(r,f)} = D_{mu(r,f)} + D_{sig(r,f)} \times \text{phi}^{-1}(p)$
$D_{mu(1,1)} = 1000$	$D_{sig(1,1)} = 31,6$	$\text{Quota\_ini}_{(1,1)} = 1000 + 31,6 \times \text{phi}^{-1}(15/(15+12,10)) = 1004$
$D_{mu(2,1)} = 2000$	$D_{sig(2,1)} = 44,7$	$\text{Quota\_ini}_{(2,1)} = 2000 + 44,7 \times \text{phi}^{-1}(15/(15+12,10)) = 2006$
$D_{mu(3,1)} = 0^*$	$D_{sig(3,1)} = 0$	$\text{Quota\_ini}_{(3,1)} = 0 + 0 \times \text{phi}^{-1}(15/(15+12,10)) = 0$
$D_{mu(1,2)} = 0$	$D_{sig(1,2)} = 0$	$\text{Quota\_ini}_{(1,2)} = 0 + 0 \times \text{phi}^{-1}(20/(20+14,50)) = 0$
$D_{mu(2,2)} = 500$	$D_{sig(2,2)} = 22,4$	$\text{Quota\_ini}_{(2,2)} = 500 + 22,4 \times \text{phi}^{-1}(20/(20+14,50)) = 505$
$D_{mu(3,2)} = 800$	$D_{sig(3,2)} = 28,3$	$\text{Quota\_ini}_{(3,2)} = 800 + 28,3 \times \text{phi}^{-1}(20/(20+14,50)) = 806$

\* (uma vez que a família 1 não é comercializada na região 1)

Portanto, a quota inicial para a família 1 estabelecida para a região 1 é de aproximadamente 1004 pares, e assim sucessivamente. O passo seguinte no pseudo-code é informar o número de replicações, ou seja, o número de conjuntos de quotas a serem testadas, isto é,  $nrep=2$  e o tamanho da simulação ou número de iterações em cada replicação  $tam=4$ . Assim, para  $rep=1$  faz-se o teste da capacidade produtiva, ou seja, soma-se toda carga que seria necessária para atender às necessidades do conjunto de quotas que está sendo avaliado.

$$\begin{aligned} \text{Carga} &:= \text{Quota\_ini}_{(1,1)} \times t_{(1)} + \text{Quota\_ini}_{(2,1)} \times t_{(1)} + \text{Quota\_ini}_{(3,1)} \times t_{(1)} \\ &+ \text{Quota\_ini}_{(1,2)} \times t_{(2)} + \text{Quota\_ini}_{(2,2)} \times t_{(2)} + \text{Quota\_ini}_{(3,2)} \times t_{(2)} \\ &= 1004 \times 0,10 + 2006 \times 0,10 + 0 \times 0,10 + 0 \times 0,12 + 505 \times 0,12 + 806 \times 0,12 = 458,3 \text{ h} \end{aligned}$$

$$\text{Carga} \leq \text{cap} ? \quad \{458,3 \leq 528 ?\}$$

Caso não, vá para (1)

{e testa-se um novo conjunto de quotas se ainda houver replicação(ões) a ser(em) executada(s)}

Caso sim (capacidade de produção não foi violada), continue a seguir

{gerar *tam* conjunto de demandas, ou seja, 4 conjuntos de demandas, e para cada um deles calculam-se  $S(1)$ ,  $S(2)$ ,  $S(3)$  e  $S(4=tam)$  e então calcula-se  $\bar{S} = (S(1) + S(2) + S(3) + S(4))/4$  e o desvio padrão de  $S$  para esta iteração da simulação}. Cabe notar que no pseudocódigo a variável resposta  $S$  aparece denominado de Custo.

{conjunto 1 de demandas geradas segundo a distribuição da demanda por região e família de calçado}

$$D_{(1,1)} := 1002 \quad D_{(2,1)} := 2020 \quad D_{(3,1)} := 0 \quad D_{(1,2)} := 0 \quad D_{(2,2)} := 490 \quad D_{(3,2)} := 823$$

Como visto na seção 5.3.2:

Se  $D_{(r,f)} > Q_{(r,f)}$  então produzir-se-á a quota, isto é,  $Prod = Q_{(r,f)}$  e haverá uma falta de quota igual a  $(D_{(r,f)} - Q_{(r,f)})$ .

Se  $D_{(r,f)} = Q_{(r,f)}$  então a  $Prod = Q_{(r,f)}$  e não haverá nem falta nem sobra de quota.

Se  $D_{(r,f)} < Q_{(r,f)}$  então produzir-se-á a demanda, isto é,  $Prod = D_{(r,f)}$  e haverá uma sobra de quota igual a  $(Q_{(r,f)} - D_{(r,f)})$ .

Assim, desenvolvendo a expressão e aplicando os valores das quotas e dos custos, tem-se:

$$\begin{aligned} S(1) &:= (Q_{(1,1)} - D_{(1,1)}) \times csh \times t_{(1)} + (D_{(2,1)} - Q_{(2,1)}) \times cf_{(2,1)} + 0 \\ &+ 0 + (Q_{(2,2)} - D_{(2,2)}) \times csh \times t_{(2)} + (D_{(3,2)} - Q_{(3,2)}) \times cf_{(3,2)} \\ &= (1004 - 1002) \times 121 \times 0,10 + (2020 - 2006) \times 15 + 0 \\ &+ 0 + (505 - 490) \times 121 \times 0,12 + (823 - 806) \times 20 = \text{R\$}792,00 \end{aligned}$$

{conjunto 2 de demandas geradas segundo a distribuição da demanda por região e família}

$$D_{(1,1)} := 850 \quad D_{(2,1)} := 2030 \quad D_{(3,1)} := 0 \quad D_{(1,2)} := 0 \quad D_{(2,2)} := 450 \quad D_{(3,2)} := 853$$

$$\begin{aligned} S(2) &:= (Q_{(1,1)} - D_{(1,1)}) \times csh \times t_{(1)} + (D_{(2,1)} - Q_{(2,1)}) \times cf_{(2,1)} + 0 \\ &+ 0 + (Q_{(2,2)} - D_{(2,2)}) \times csh \times t_{(2)} + (D_{(3,2)} - Q_{(3,2)}) \times cf_{(3,2)} \\ &= (1004 - 850) \times 121 \times 0,10 + (2030 - 2006) \times 15 + 0 \\ &+ 0 + (505 - 450) \times 121 \times 0,12 + (853 - 806) \times 20 = \text{R\$}3962,00 \end{aligned}$$

{conjunto 3 de demandas geradas segundo a distribuição da demanda por região e família}

$$D_{(1,1)} := 1042 \quad D_{(2,1)} := 1820 \quad D_{(3,1)} := 0 \quad D_{(1,2)} := 0 \quad D_{(2,2)} := 491 \quad D_{(3,2)} := 723$$

$$\begin{aligned} S(3) &:= (D_{(1,1)} - Q_{(1,1)}) \times \text{csh} \times t_{(1)} + (Q_{(2,1)} - D_{(2,1)}) \times \text{cf}_{(2,1)} + 0 \\ &+ 0 + (Q_{(2,2)} - D_{(2,2)}) \times \text{csh} \times t_{(2)} + (Q_{(3,2)} - D_{(3,2)}) \times \text{cf}_{(3,2)} \\ &= (1042 - 1004) \times 121 \times 0,10 + (2006 - 1820) \times 15 + 0 \\ &+ 0 + (505 - 491) \times 121 \times 0,12 + (806 - 723) \times 20 \approx \text{R\$}5113,00 \end{aligned}$$

{conjunto 4 de demandas geradas segundo a distribuição da demanda por região e família}

$$D_{(1,1)} := 902 \quad D_{(2,1)} := 2000 \quad D_{(3,1)} := 0 \quad D_{(1,2)} := 0 \quad D_{(2,2)} := 498 \quad D_{(3,2)} := 803$$

$$\begin{aligned} S(4) &:= (Q_{(1,1)} - D_{(1,1)}) \times \text{csh} \times t_{(1)} + (Q_{(2,1)} - D_{(2,1)}) \times \text{cf}_{(2,1)} + 0 \\ &+ 0 + (Q_{(2,2)} - D_{(2,2)}) \times \text{csh} \times t_{(2)} + (Q_{(3,2)} - D_{(3,2)}) \times \text{cf}_{(3,2)} \\ &= (1004 - 902) \times 121 \times 0,10 + (2006 - 2000) \times 15 + 0 \\ &+ 0 + (505 - 498) \times 121 \times 0,12 + (806 - 803) \times 20 \approx \text{R\$}1486,00 \end{aligned}$$

Com os resultados obtidos acima para a variável resposta S nesta replicação, calcule-se a média e o desvio-padrão, ou seja,  $\bar{S}_{\text{rep1}} = \text{R\$}2838,25$  e  $\sigma_{\text{rep1}} = \text{R\$}2037,40$

O próximo passo é testar outros valores de quotas como solução para o modelo. O novo conjunto de quotas (para rep=2) pode ser gerado considerando a quota inicial e uma porcentagem da quota, ou seja:

$$\text{Quota}_{(r,f)} := \text{Quota\_ini}_{(r,f)} \times (\text{aleatório\_entre}(0,5 \text{ e } 2,0))\}$$

Assim, os valores (aproximados) das novas quotas estão apresentados na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 Determinação das quotas para a segunda replicação.

Quotas iniciais (Quota_ini <sub>(r,f)</sub> )	Percentual (aleatório_entre(0,5 e 2,0))	Quotas para rep=2 Quota <sub>(r,f)</sub>
Quota_ini <sub>(1,1)</sub> = 1004	1,2	Quota <sub>(1,1)</sub> = 1205
Quota_ini <sub>(2,1)</sub> = 2006	0,98	Quota <sub>(2,1)</sub> = 1966
Quota_ini <sub>(3,1)</sub> = 0	0,7	Quota <sub>(3,1)</sub> = 0
Quota_ini <sub>(1,2)</sub> = 0	0,8	Quota <sub>(1,2)</sub> = 0
Quota_ini <sub>(2,2)</sub> = 505	1,5	Quota <sub>(2,2)</sub> = 758
Quota_ini <sub>(3,2)</sub> = 806	1,25	Quota <sub>(3,2)</sub> = 1008

Para esta nova disposição de quotas, testa-se a restrição de capacidade de produção, ou seja, soma-se toda carga que seria necessária para atender às necessidades deste conjunto de quotas:

$$\begin{aligned} \text{Carga} &:= \text{Quota}_{(1,1)} \times t_{(1)} + \text{Quota}_{(2,1)} \times t_{(1)} + \text{Quota}_{(3,1)} \times t_{(1)} \\ &+ \text{Quota}_{(1,2)} \times t_{(2)} + \text{Quota}_{(2,2)} \times t_{(2)} + \text{Quota}_{(3,2)} \times t_{(2)} \\ &= 1205 \times 0,10 + 1966 \times 0,10 + 0 \times 0,10 \\ &+ 0 \times 0,12 + 758 \times 0,12 + 1008 \times 0,12 = 529 \text{ h} \end{aligned}$$

$$\text{Carga} \leq \text{cap} ? \quad \{529 \leq 528 ?\}$$

Não. Como já foram realizadas  $n_{rep}=2$  replicações, continue:

compare pelo teste de Duncan ou o teste de Tukey (caso haja normalidade, se não use o teste de Kruskal-Wallis)  $\bar{S}$  e  $\sigma$  das replicações em que carga  $\leq$  cap e, portanto, forem geradas as demandas e calculados  $\bar{S}$  e  $\sigma$  para tais replicações. A partir dessa comparação, imprima o conjunto selecionado de quotas.

FIM do processo de simulação.

No Apêndice C, encontra-se disponível um programa para realizar simulação para o processo de solução do modelo de quotas com todos os procedimentos realizados na ilustração anterior. O número de iterações ou de simulações, bem como os valores estabelecidos para as outras variáveis envolvidas no processo, podem ser alterados de acordo com as necessidades ou interesses da empresa.



## Capítulo 6

### **APLICAÇÃO DOS MODELOS PROPOSTOS: estudo do caso**

A proposta inicial, para verificar a aplicabilidade dos modelos de previsão de vendas e determinação de quotas apresentados no capítulo anterior, norteou-se por uma aplicação de um estudo de múltiplos casos em empresas do setor calçadista da cidade de Franca. Este estudo teve início já na primeira fase da pesquisa, em que se buscou informações sobre as variáveis inerentes ao processo de gestão, previsão de demanda e estabelecimento de quotas na indústria de calçados para o posicionamento frente ao estado da arte. Doze empresas foram contatadas e, após a apresentação do trabalho a ser desenvolvido e das informações que deveriam ser fornecidas pelas empresas, apenas sete se propuseram a colaborar e iniciaram a primeira fase da pesquisa.

Para a obtenção das informações utilizou-se da técnica de entrevista não-estruturada junto aos profissionais envolvidos no processo de tomada de decisão da empresa, quais sejam, os gerentes e diretores da área de vendas.

Infelizmente, com o andamento do estudo durante os anos, duas empresas indicaram o encerramento das suas atividades na cidade de Franca; três deixaram ou se recusaram a responder sobre as variáveis identificadas no estudo (vendas internas, preço, número de pontos de vendas, comissões pagas aos representantes, etc.) e uma foi cortada por não se encaixar no perfil do estudo após o recorte da pesquisa com relação ao tipo de produto e mercado-alvo.

Assim, a avaliação da abordagem proposta, nesta tese, foi realizada via estudo de caso em que procurou-se identificar a situação da empresa frente ao processo de gestão, previsão e determinação de quotas de vendas com dados disponibilizados pela empresa (variáveis internas) e por meio de dados secundários (variáveis externas).

Neste capítulo, na seção 6.1 caracteriza-se a empresa pesquisada, destacando sua atuação mercadológica e as características do sistema produtivo. Na seção 6.2 tem-se uma descrição do processo de gestão, previsão e determinação de quotas de vendas realizado pela empresa. Na seção 6.3 descrevem-se os modelos adaptados para a situação específica, ou seja, para o estudo de caso e as estratégias de coleta de dados. Nas seções 6.4 e 6.5 são apresentados, respectivamente, os dados coletados e os resultados obtidos na análise com a modelagem das vendas da empresa. Na seção 6.6 é realizada a leitura/interpretação dos

resultados com considerações sobre a aplicação do modelo de previsão de vendas e um método alternativo com uma abordagem subjetiva para prever as vendas na indústria de calçados. Por fim, na seção 6.7 é apresentada a análise dos resultados da simulação do modelo de quotas.

### **6.1 Caracterização da empresa objeto do estudo de caso**

A empresa descrita neste estudo encontra-se sediada na cidade de Franca, Estado de São Paulo desde a sua fundação, no ano de 1995 época em que a empresa contava com 3 funcionários produzindo 20 pares de calçados/dia e a parte administrativa, feita pelo próprio empresário.

Atualmente, conta com uma produção diária de 1000 pares/dia e mais de 40 linhas diferentes com mais de 16 tipos de construções de sapatos (variações de solados, modelos, tipos de couros e cores). Possui um quadro de 250 colaboradores diretos e indiretos, com a produção de sapatos, sandálias e cintos tanto para o público masculino quanto para o feminino, sendo este último o carro chefe da empresa.

A atuação mercadológica da empresa concentra-se, basicamente, no mercado interno com 98% de sua produção. A empresa realiza suas vendas por meio de representantes de venda que atendem diretamente os lojistas e em feiras e exposições do setor. Possui lojas próprias e licenciadas para atender o consumidor final com vista a fortalecer a marca a longo prazo.

Os representantes não são exclusivos da empresa, embora existam regiões em que o representante optou somente pela marca. A remuneração desses profissionais é feita somente por meio de comissão e não existe salário fixo ou bonificação. Os critérios para a escolha de representantes são: ter experiência na venda de calçados, que seja bem inserido na região (conheça o mercado), possua uma carteira de clientes já ativa, seja bem relacionado e tenha bons antecedentes.

Em princípio, já que o controle da força de vendas é ainda incipiente, as funções do representante são: levar as novidades (do produto) ao lojista; tirar pedidos e proceder com a digitação para envio à fábrica; trazer informações do mercado para o gestor e, dentro das lojas, monitorar estoques para fazer as reposições necessárias e, servir de intermediário nas questões de pós-venda.

A linha de produtos ou sapatos produzidos pela Empresa é constituída, essencialmente, em calçados do tipo anti-stress, cujas características já foram apresentadas no capítulo 5. Ou seja, a Empresa foca seus produtos para um público diferenciado, o qual vê na

qualidade da matéria prima utilizada no produto e, principalmente, no conforto oferecido pelo sapato em prol da saúde, seu principal diferencial para compra.

Fazem parte das *características do sistema produtivo* da empresa:

a) a *produção por encomenda* (MTO), devido à empresa trabalhar com um representativo *mix* de produtos, levando a uma complexidade produtiva e mercadológica, tornando-se inviável a produção programada para estoques e

b) o *processo produtivo semi-repetitivo* atende às programações do planejamento e controle da produção balanceando as entradas por giro de forma e produtos, dentro das especificações técnicas (complexidade de produção) e tempo de tarefas. Dentre as dificuldades encontradas no sistema produtivo, pode-se destacar o *lead time* de produção de 12 dias, o que demanda uma “previsão” para a manutenção de determinado nível de estoque estratégico de couro acabado devido à duração do *leadtime* de suprimento e, também, sobras de estoques de insumos fora de linha devido a previsões de demanda equivocadas.

O plano de produção envolve a reserva de capacidade a ser utilizada e que é realizada por meio do estabelecimento de quotas de produção, que são baseadas na capacidade global de cada unidade produtiva, considerando a complexidade e os limitadores de produção de cada linha de sapato (por exemplo, formas, moldes, tipos de solados, etc.). Estas quotas são estabelecidas em função de uma expectativa de venda por região, que acontece duas vezes no ano em função do lançamento das coleções primavera/verão e outono/inverno. À medida que as vendas vão ocorrendo, as informações são passadas pelos agentes de vendas e as quotas são ajustadas de acordo com os gargalos de produção e tempo de entrega do pedido. Dessa forma, é possível adequar a produção para atender à demanda, seja por meio de turnos extras, atuando em cima dos gargalos ou impondo restrições de vendas. Os recursos físicos disponíveis definem a capacidade máxima, já que não há interesse na terceirização, no momento.

As unidades produtivas não priorizam nenhum grupo de produtos, o que determina a produção são as quotas de vendas, o tempo para entrega e os gargalos de cada tipo de linha ou modelo do sapato, independente do mercado para onde ele foi vendido. Entretanto, existem divisões de linhas de produtos que têm maior ou menor complexidade de produção, sendo direcionadas, em determinados momentos, para viabilizar a produção. As dificuldades encontradas no planejamento da produção são:

(a) *parceiros que não conseguem atender de forma efetiva à demanda*, seja devido à complexidade da linha de produção ou ainda a não exclusividade nos serviços prestados – alguns fornecedores não conseguem obedecer os prazos de entrega, garantir a diversificação do produto e manter a qualidade dos mesmos;

(b) *sazonalidade do mercado*, com destaque para os meses que comportam o dia das mães, o dia dos pais e o natal;

(c) *dimensionamento real da necessidade de mão-de-obra*, gerando, em determinados momentos, falhas no seu total aproveitamento devido a determinadas linhas não exigirem determinadas especificidades naquela tarefa (ociosidade) e, em determinados momentos, “gargalos”, devido às dificuldades de balanceamento da produção.

## **6.2 O processo de gestão, previsão e determinação de quotas de vendas na empresa**

A *gestão da demanda e/ou de vendas* está baseada na apreciação das tendências do mercado, que é realizada por meio do pré-lançamento das coleções junto aos clientes da empresa nas regiões onde ela atua. A partir das informações colhidas pelos representantes e da análise dos recursos da empresa (espaço físico, mão de obra instalada, etc.) define-se o plano de quotas de vendas por representantes e região considerando as vendas do ano anterior e a meta de crescimento estabelecida pela diretoria. Assim, estabelecem-se as quotas de vendas para o próximo ano de acordo com a porcentagem de crescimento nas vendas observadas durante o ano anterior em relação a todos os representantes.

A empresa não possui um departamento de *marketing* que atue buscando informação de mercado. É com dados da força de vendas, triagem de pedidos e, principalmente, presença em feiras e exposições que se realiza a gestão e a projeção das vendas. Se houver necessidade de ajustar a produção ou as quotas de vendas de determinado representante, realiza-se um remanejamento das quotas independente da linha de produto ou modelagem. Se durante o ano a modelagem não estiver correspondendo à expectativa de vendas da empresa, procura-se incrementar a modelagem com mudanças no produto. Geralmente, os lançamentos de novos produtos, respeitam uma ordem de vendas, ou seja, aquela linha (ou modelo) que está vendendo mais é mantida na coleção com poucas modificações, assim, lançam-se mais modelos da linha respeitando a mesma construção (aumenta-se o grau de distinção - variedade de modelos semelhantes).

A empresa utiliza-se de um sistema de gerenciamento de dados desenvolvido, internamente, para o gerenciamento das atividades, porém um método estatístico de análise de tendências, previsão e projeções das vendas, inexistente dentro da empresa. As previsões seguem análises básicas de dados de vendas anteriores e estão embasadas na sensibilidade e experiências adquiridas dos envolvidos por meio de pesquisas boca-a-boca com representantes e clientes. Isto leva, muitas vezes, a uma falta de alinhamento entre a demanda e a oferta de alguns modelos. Segundo os gerentes da empresa, é comum, nos meses de abril e novembro, haver perda de vendas em função do aumento de demanda. Com este quadro, pode-se verificar que a gestão de demanda da empresa está atrelada, principalmente ao estabelecimento de quotas de vendas que, de certa forma, limitam as vendas (em função da capacidade de produção disponível) e o atendimento das necessidades do mercado.

A empresa considera que um método de previsão de vendas mais técnico é importante para o planejamento de médio prazo do volume de vendas, para projeções de investimentos, para o planejamento de recursos necessários para produção (adequação de mão-de-obra, horas máquina, etc.), para a projeção do fluxo de caixa e do próprio orçamento da empresa.

Os desafios encontrados pela empresa para realização da previsão são a falta de dados no setor, as constantes mudanças na economia (projeções de longo prazo), a ausência de um método mais científico para realizar simulações devido à falta de um profissional com conhecimento na área, a dificuldade em dimensionar o tamanho real do mercado e, conseqüentemente, do próprio negócio.

### **6.3 Modelos adaptados para o estudo de caso e estratégia de coleta de dados**

Os objetivos e as necessidades da empresa, em estudo, frente ao processo de previsão de vendas estão em conformidade com os objetivos apresentados no capítulo 5, ou seja, identificar fatores que possam influenciar as vendas e o reconhecimento de oportunidades de mercado em regiões específicas onde a empresa atua, além de servir como um norte para o estabelecimento de quotas de vendas mais justas aos representantes. A próxima questão a ser examinada para a aplicação do modelo proposto refere-se à especificação e coleta dos dados.

Dentre as dificuldades encontradas neste estudo, a etapa de obtenção, coleta e tratamento dos dados mostrou-se extremamente árdua, tanto em relação à captação das informações sobre as variáveis internas quanto sobre as externas. Isto devido ao fato de que:

(a) embora a empresa em estudo mantivesse um banco de dados com as informações sobre o desempenho histórico das vendas, a disposição dos dados quanto aos produtos, regiões e clientes mostrou-se bastante dispersa em arquivos bem diferentes que necessitaram ser trabalhados e apurados para a inclusão no modelo. Informações sobre as atividades dos competidores e dos vendedores (número de visitas, número de novos clientes, entre outras) que seriam úteis no estabelecimento de quotas, praticamente, não existiam no banco de dados. Outro complicador é o fato da empresa, em nenhum momento, ter realizado uma pesquisa de mercado para melhor definir o perfil do seu consumidor final e de seus clientes em potencial.

(b) em relação à captação das informações sobre as variáveis externas, as dificuldades e limitações ocorreram em função do cálculo do potencial de vendas. O primeiro passo foi definir o perfil do consumidor dos produtos da empresa para, então, apreciar a variável número de clientes potenciais. Em entrevista com os profissionais da empresa envolvidos no processo, ficou estabelecido que:

(1) por se tratar de um produto destinado a um público diferenciado, cuja preocupação é com a saúde e não com a moda e, sendo o preço médio do produto considerado, relativamente, alto para a maioria da população, a variável número de clientes potenciais seria definida como o número de pessoas com renda igual ou superior a 3 salários mínimos e que pertencem à faixa etária de no mínimo 40 anos, na região em estudo. Ou seja, devido às características dos produtos oferecidos pela empresa, considerou-se que estes produtos não se destinavam ao público jovem e sim a pessoas mais “maduras” e com uma renda, relativamente, expressiva para gastar com este tipo de produto.

(2) Para a variável quantidade consumida por pessoa “q”, os valores utilizados são do consumo aparente, conforme informação contida na resenha estatística 2008 da ABICALÇADOS, uma vez que não se tem esta informação estratificada por faixa de renda e por região.

A busca pela informação destas variáveis, assim definidas, revelou-se um tanto complexa, pelo fato de ser necessário o cruzamento entre a variável faixa etária e a variável renda estratificada por região. Várias pesquisas foram realizadas frente a diversas instituições e o único banco de dados que possibilitou este cruzamento foi o SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática), que incorpora a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) disponível na página do IBGE. Entretanto, as informações necessárias só estavam disponíveis com dados referentes ao último Censo Demográfico, isto é, o Censo de 2000, o

que inviabilizou o estudo para o período considerado na análise dos dados disponibilizados pela empresa que foi do ano de 2004 a 2008.

Depois de muita pesquisa e informações desconhecidas, finalmente, chegou-se ao banco de dados BME - Banco Multidimensional de Estatística do IBGE – que é oferecido somente por meio de assinatura e seu manuseio depende de programas estatísticos. Por meio deste banco de dados foi possível obter as informações estratificadas por idade, sexo e região para o período de 2004 a 2008. Estes dados estão apresentadas sob a forma de tabelas no Anexo A (Tabelas A1 a A24), e fornecem informações sobre a variável renda – rendimento mensal proveniente de todas as fontes, segundo as classes de salário mínimo que vigorava no mês de referência da pesquisa (setembro), conjuntamente, com a variável faixa etária para algumas das principais regiões metropolitanas (RM) do Brasil e Unidades da Federação (UF).

Outro fator limitador para a aplicação dos modelos propostos no estudo de caso foi o horizonte disponibilizado pela empresa para análise dos dados, apenas cinco anos o que diminui a precisão e a confiabilidade da análise estatística, na avaliação dos modelos em função do tamanho da amostra. Diante desta restrição e da quantidade de parâmetros a serem estimados no modelo, optou-se por trabalhar com dados trimestrais, o que possibilitou aumentar o tamanho da amostra, sem, contudo prejudicar o horizonte coberto pela previsão, uma vez que as possíveis mudanças nos dados das vendas da empresa ocorrem, semestralmente, em função do lançamento das novas coleções nas duas grandes feiras do setor. Todavia, à medida que a empresa atualize e incorpore mais dados à série histórica, a previsão pode ser realizada por semestre. Outra possibilidade é a exclusão de uma ou outra variável do modelo após a análise de significância estatística, o que diminuiria o número de parâmetros do modelo.

É importante perceber que a aplicação dos modelos está limitada à oferta e à forma como as informações sobre as variáveis são disponibilizadas. Cabe ao pessoal envolvido no processo de previsão de vendas definir, coletar e disponibilizar, adequadamente, à situação particular as variáveis a serem incluídas no modelo, sem, contudo, deixar de atender aos objetivos e/ou finalidade da previsão.

Como mencionado, anteriormente, como as informações sobre as variáveis a serem consideradas no modelo encontravam-se em arquivos bem diferentes no banco de dados da empresa, alguns procedimentos foram necessários para obtenção e apuração das informações. Assim, considerando:

- o período de análise dos dados de 2004 a 2008 e os dados dispostos trimestralmente,

- o o alto *mix* de produtos oferecidos pela empresa – mais de 40 linhas diferentes com mais de 16 tipos de construções de sapatos (variações de solados, modelos, tipos de couros e cores), e
- o previsão e determinação de quotas de vendas a serem realizadas por família de produto e por região – em conformidade com os objetivos traçados pela empresa.

Inicialmente decidiu-se dividir as famílias de produtos em 6 tipos, tendo como critério a agregação dos dados por similaridade de construção de modelo e de produção. São três famílias de modelos femininos: *as sandálias* que compreendem modelos como tamanco, chanel e chinelo; *os sapatos* como mocassim, sapatênis, tênis, babuch, sapatilha e outros e *botas*; e três famílias de modelos masculinos: *as sandálias* com sandálias e chinelos; *os sapatos e as botas*. Por serem vendidas em poucas regiões e por representarem menos de 1% das vendas da empresa optou-se, posteriormente, pela retirada da família de botas (feminina e masculina) da análise.

Decidiu-se dividir as regiões a serem utilizadas no estudo em conformidade com o número de regiões atendidas pela empresa que permaneceram do começo da investigação até o seu final, ou seja, de 2004 até 2008, além de pertencerem ao banco de dados fornecido pelo IBGE. Uma vez que a empresa não vende em todas as cidades de um determinado Estado e os dados da pesquisa do IBGE são dados amostrais (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios) e, portanto, não são coletados em todas as cidades e nem retorna dados para o nível de municípios, apenas para regiões metropolitanas como um todo ou para Unidades da Federação, estabeleceu-se ao final um total de cinco regiões. Este número deve-se ao fato da incorporação de algumas regiões a outras onde a força de vendas da empresa atua conjuntamente, ou seja, alguns representantes vendem em cidades diferentes do mesmo estado e, portanto, fazem parte do mesmo conjunto de dados, ou ainda, representam a empresa em mais de uma região.

As cinco regiões contempladas no estudo são: (1) São Paulo Capital – inclusive a região metropolitana de São Paulo; (2) região metropolitana de Recife e Paraíba (UF); (3) Minas Gerais (UF); (4) Rio de Janeiro e Espírito Santo (UF) e (5) Estado de São Paulo, excluindo a capital. Cabe notar, que embora a empresa venda em outras regiões como, por exemplo, Fortaleza, Mato Grosso do Sul e Paraná, estas regiões não foram incluídas no estudo por não apresentarem todas as informações necessárias para a análise – a empresa teve



problemas com alguns representantes, deixando de oferecer o produto nestas regiões, por um bom período de tempo, retomando alguns anos depois.

### **6.3.1 Coleta de dados para as variáveis internas e externas ao ambiente da empresa**

Com relação às *variáveis internas* ao ambiente da empresa tem-se que:

(a) neste estudo de caso, a variável “vendas no pré-lançamento” não será incluída/testada no modelo, uma vez que a empresa só incorporou esta informação no seu banco de dados a partir de 2009.

(b) as variáveis “preço médio por unidade comercializada” e “gasto médio com propaganda” foram deflacionadas para uma data base (março de 2004) utilizando o Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M) fornecido pela Fundação Getulio Vargas (veja Tabela B1 do Anexo B), para que se possa avaliar melhor seu desempenho. Os dados considerados na análise foram os dos meses do final de cada trimestre, ou seja, os dos meses de março, junho, setembro e dezembro.

Cabe notar que a empresa pratica o mesmo preço para os sapatos em todas as regiões em que ela tem disponibilizado o seu produto. Um complicador para a análise deu-se em relação aos dados da variável gasto médio com propaganda, uma vez que a empresa não fixa verba para nenhuma das regiões. Este gasto dá-se, em sua maior parte, com propaganda nas feiras de calçados em que a empresa participa durante o ano e, com a colocação de *outdoor* e distribuição de panfletos em poucas cidades onde atua. Como a empresa não tem informações sobre o quanto gastou com propaganda por região, a solução encontrada foi considerar o total gasto no trimestre (despesa média deflacionada para a data base) e dividir, igualmente, para todas as regiões.

Os valores da variável “número de pontos de vendas na área geográfica e no período considerado” são valores aproximados, uma vez que a empresa não tem todo o controle sobre esta variável devido à terceirização das vendas por parte de alguns escritórios e distribuidores.

Com relação às *variáveis externas* ao ambiente da empresa tem-se que a variável “número de clientes potenciais” (população/renda) no cálculo do potencial de vendas foi extrapolada para cada trimestre do período considerado no estudo, uma vez que o IBGE disponibiliza os dados anualmente. Para tanto, utilizou-se como referência para o cálculo das

projeções a expressão 6.1 da metodologia utilizada pelo IBGE para projetar o crescimento da população<sup>9</sup>.

$$\sqrt[t]{\frac{P_t}{P_0}} - 1 = r \quad (6.1)$$

onde  $P_t$  é a população no instante  $t$ ,  $P_0$  a população inicial,  $t$  o intervalo de tempo entre essas datas e  $r$  é a taxa de crescimento da população.

Para realizar as projeções, inicialmente, considerou-se as regiões nas quais a empresa atua com as informações estratificadas por sexo (masculino e feminino), faixa etária (igual ou superior a 40 anos) e renda (maior ou igual a 3 salários mínimos). Como os dados fornecidos são anuais, e tendo como mês de referência da pesquisa o mês de setembro de cada ano, projetou-se os dados para cada trimestre do ano (período considerado para a previsão) calculando, inicialmente, a taxa de crescimento da população ( $r$ ) no período para, então, aplicar aos dados. Assim, para a região de Minas Gerais, tem-se que a população no 3º semestre de 2003 era de 370.366 ( $P_0$ ) e, no 3º semestre de 2004 era de 396.821 ( $P_t$ ); sendo  $t = 4$ , então  $r = \sqrt[4]{\frac{396821}{370366}} - 1 = 0,01739801$ . Logo, a população para o 4º trimestre de 2003 era de  $x = (370366 \times 0,01739801) + 370366 = 376.809,6$ , ou seja, aproximadamente 376.810.

Na seção 6.4, a seguir, são apresentados os dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas de forma conjunta e dividida para as 5 regiões que compõem o estudo de caso.

#### 6.4 Dados coletados para as variáveis do estudo de caso

As Tabelas 6.1 a 6.20 destacam os valores coletados para as variáveis consideradas no modelo de previsão de vendas para o período de 2004 a 2008, quais sejam – o potencial de vendas na região  $r$  no período  $t$   $PV_{(r,t)}$ ; o gasto médio com propaganda e/ou promoções de vendas deflacionados em relação à data base, na região  $r$  no período  $t$   $G_{(r,t)}$ ; o número de

<sup>9</sup> Para maiores detalhes, consultar a publicação *Estudos e Pesquisas Informação Demográfica e Socioeconômica*, número 24 – Projeção da população do Brasil por sexo e idade 1980-2050 – revisão 2008. (Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/>>).

pontos de vendas na área geográfica considerada no período  $t$   $N_{(r,t)}$  e número de modelos da família  $f$  oferecidos pela empresa no período e área geográfica considerada  $M_{(f,r,t)}$ .

Foram incluídas as variáveis utilizadas no cálculo do potencial de vendas conforme (5.1): número de clientes potenciais ( $n$ ), quantidade média consumida por pessoa ( $q$ ), e preço médio do produto por unidade ( $p$ ) deflacionado em relação à data base. As vendas, efetivamente, realizadas pela empresa estão representadas por  $V$  em pares de calçados. Os dados encontram-se dispostos, trimestralmente, e divididos por famílias de produtos e por região.

As Tabelas 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 e 6.5, caracterizam os valores das variáveis para a família sandália feminina.

Tabela 6.1 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sandália feminina” e à região de São Paulo Capital no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	168	734.906	3,9	30,62	87.761.004,7	2737,5	9	29
2	2004	2º	7	747.307	3,9	29,46	85.861.090,5	2669,3	9	29
3	2004	3º	315	759.917	3,9	37,49	111.108.224,5	3312,7	33	40
4	2004	4º	185	765.576	3,9	36,77	109.785.895,1	3245,7	33	40
5	2005	1º	52	771.275	3,8	41,40	121.336.983,0	3043,6	20	44
6	2005	2º	42	777.022	3,8	41,32	122.004.886,4	3006,5	20	44
7	2005	3º	1002	782.809	3,8	41,96	124.817.329,4	3536,1	40	65
8	2005	4º	890	766.179	3,8	41,54	120.942.887,5	3525,8	40	65
9	2006	1º	984	749.901	3,6	40,82	110.199.451,8	4112,8	42	83
10	2006	2º	314	733.970	3,6	40,54	107.118.517,7	4115,7	42	83
11	2006	3º	2070	715.377	3,6	44,08	113.521.745,4	4517,1	52	88
12	2006	4º	1307	741.082	3,6	43,41	115.813.330,6	4454,8	52	88
13	2007	1º	2988	764.505	3,5	45,02	120.463.052,9	5434,4	50	106
14	2007	2º	1220	788.667	3,5	44,87	123.856.209,0	5408,9	50	106
15	2007	3º	3152	813.594	3,5	46,40	132.127.665,6	5484,8	51	130
16	2007	4º	3180	781.589	3,5	44,82	122.607.866,4	5308,8	51	130
17	2008	1º	3381	750.844	3,5	43,45	114.184.601,3	5653,7	54	159
18	2008	2º	1176	721.307	3,5	41,64	105.123.282,2	5483,0	54	159
19	2008	3º	3536	692.933	3,5	40,73	98.781.063,8	5298,8	54	161
20	2008	4º	2458	665.675	3,5	40,24	93.753.667,0	5238,2	54	161

Tabela 6.2 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sandália feminina” e às regiões de Recife e Paraíba no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	51	138.517	3,9	30,62	16.541.423,1	2737,5	4	29
2	2004	2º	177	143.003	3,9	29,46	16.430.186,7	2669,3	4	29
3	2004	3º	273	147.660	3,9	37,49	21.589.516,3	3312,7	9	40
4	2004	4º	10	146.848	3,9	36,77	21.058.443,7	3245,7	9	40
5	2005	1º	405	146.101	3,8	41,40	22.984.609,3	3043,6	13	44
6	2005	2º	468	145.419	3,8	41,32	22.833.109,7	3006,5	13	44
7	2005	3º	831	144.802	3,8	41,96	23.088.389,3	3536,1	16	65
8	2005	4º	108	141.193	3,8	41,54	22.287.597,4	3525,8	16	65
9	2006	1º	928	137.674	3,6	40,82	20.231.469,6	4112,8	20	83
10	2006	2º	568	134.243	3,6	40,54	19.591.960,4	4115,7	20	83
11	2006	3º	715	130.897	3,6	44,08	20.771.783,1	4517,1	20	88
12	2006	4º	200	131.353	3,6	43,41	20.527.321,4	4454,8	20	88
13	2007	1º	764	131.814	3,5	45,02	20.769.932,0	5434,4	17	106
14	2007	2º	633	132.279	3,5	44,87	20.773.755,6	5408,9	17	106
15	2007	3º	2136	132.750	3,5	46,40	21.558.600,0	5484,8	35	130
16	2007	4º	622	135.809	3,5	44,82	21.304.357,8	5308,8	35	130
17	2008	1º	1537	138.942	3,5	43,45	21.129.604,7	5653,7	27	159
18	2008	2º	942	142.152	3,5	41,64	20.717.232,5	5483,0	27	159
19	2008	3º	2328	145.440	3,5	40,73	20.733.199,2	5298,8	27	161
20	2008	4º	173	148.809	3,5	40,24	20.958.259,6	5238,2	27	161

Tabela 6.3 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sandália feminina” e à região de Minas Gerais no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	4770	383.365	3,9	30,62	45.780.681,6	2737,5	174	29
2	2004	2º	2956	390.035	3,9	29,46	44.812.681,3	2669,3	174	29
3	2004	3º	10169	396.821	3,9	37,49	58.019.595,2	3312,7	222	40
4	2004	4º	7794	397.147	3,9	36,77	56.952.071,2	3245,7	222	40
5	2005	1º	5514	397.472	3,8	41,40	62.530.295,0	3043,6	158	44
6	2005	2º	4443	397.799	3,8	41,32	62.460.807,8	3006,5	158	44
7	2005	3º	12081	398.125	3,8	41,96	63.480.235,0	3536,1	190	65
8	2005	4º	7717	402.014	3,8	41,54	63.458.713,9	3525,8	190	65
9	2006	1º	10603	405.940	3,6	40,82	59.653.694,9	4112,8	159	83
10	2006	2º	5240	409.905	3,6	40,54	59.823.175,3	4115,7	159	83
11	2006	3º	11898	413.909	3,6	44,08	65.682.391,4	4517,1	212	88
12	2006	4º	10235	412.388	3,6	43,41	64.446.347,1	4454,8	212	88
13	2007	1º	9820	410.873	3,5	45,02	64.741.258,6	5434,4	225	106
14	2007	2º	8300	409.363	3,5	44,87	64.288.412,3	5408,9	225	106
15	2007	3º	10960	407.859	3,5	46,40	66.236.301,6	5484,8	250	130
16	2007	4º	11061	416.113	3,5	44,82	65.275.646,3	5308,8	250	130
17	2008	1º	13721	424.534	3,5	43,45	64.561.008,1	5653,7	234	159
18	2008	2º	9214	433.125	3,5	41,64	63.123.637,5	5483,0	234	159
19	2008	3º	18682	441.890	3,5	40,73	62.993.629,0	5298,8	234	161
20	2008	4º	4536	450.832	3,5	40,24	63.495.178,9	5238,2	234	161

Tabela 6.4 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sandália feminina” e às regiões do Rio de Janeiro e Espírito Santo no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	2021	776.505	3,9	30,62	92.728.674,1	2737,5	49	29
2	2004	2º	965	787.867	3,9	29,46	90.521.191,1	2669,3	49	29
3	2004	3º	2523	799.404	3,9	37,49	116.881.658,2	3312,7	51	40
4	2004	4º	776	785.688	3,9	36,77	112.670.016,3	3245,7	51	40
5	2005	1º	1823	772.249	3,8	41,40	121.490.212,7	3043,6	58	44
6	2005	2º	1659	759.081	3,8	41,32	119.187.862,3	3006,5	58	44
7	2005	3º	4168	746.179	3,8	41,96	118.976.749,2	3536,1	81	65
8	2005	4º	3458	751.253	3,8	41,54	118.586.788,6	3525,8	81	65
9	2006	1º	5365	756.373	3,6	40,82	111.150.525,1	4112,8	83	83
10	2006	2º	2041	761.539	3,6	40,54	111.142.047,8	4115,7	83	83
11	2006	3º	6119	766.751	3,6	44,08	121.674.182,7	4517,1	81	88
12	2006	4º	2781	746.401	3,6	43,41	116.644.562,7	4454,8	81	88
13	2007	1º	5795	726.603	3,5	45,02	114.490.834,7	5434,4	84	106
14	2007	2º	5292	707.341	3,5	44,87	111.084.367,3	5408,9	84	106
15	2007	3º	7342	688.600	3,5	46,40	111.828.640,0	5484,8	90	130
16	2007	4º	6062	696.597	3,5	44,82	109.275.171,4	5308,8	90	130
17	2008	1º	7333	704.683	3,5	43,45	107.164.667,2	5653,7	84	159
18	2008	2º	4847	712.875	3,5	41,64	103.894.402,5	5483,0	84	159
19	2008	3º	10866	721.158	3,5	40,73	102.804.678,7	5298,8	93	161
20	2008	4º	4827	729.539	3,5	40,24	102.748.272,8	5238,2	93	161

Tabela 6.5 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sandália feminina” e à região do Estado de São Paulo (menos a capital) no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1°	7647	648.532	3,9	30,62	77.446.394,4	2737,5	104	29
2	2004	2°	3785	646.645	3,9	29,46	74.295.630,6	2669,3	104	29
3	2004	3°	12642	644.629	3,9	37,49	94.251.850,7	3312,7	130	40
4	2004	4°	3763	643.281	3,9	36,77	92.248.425,2	3245,7	130	40
5	2005	1°	8946	641.904	3,8	41,40	100.984.337,3	3043,6	123	44
6	2005	2°	4944	640.498	3,8	41,32	100.568.434,0	3006,5	123	44
7	2005	3°	9551	639.063	3,8	41,96	101.897.317,2	3536,1	117	65
8	2005	4°	7302	632.924	3,8	41,54	99.908.319,2	3525,8	117	65
9	2006	1°	12480	626.796	3,6	40,82	92.108.925,8	4112,8	139	83
10	2006	2°	4380	620.681	3,6	40,54	90.584.667,9	4115,7	139	83
11	2006	3°	15312	614.581	3,6	44,08	97.526.629,7	4517,1	161	88
12	2006	4°	7861	621.816	3,6	43,41	97.174.917,2	4454,8	161	88
13	2007	1°	16402	629.005	3,5	45,02	99.112.317,9	5434,4	209	106
14	2007	2°	9701	636.142	3,5	44,87	99.902.920,4	5408,9	209	106
15	2007	3°	16715	643.218	3,5	46,40	104.458.603,2	5484,8	236	130
16	2007	4°	15355	640.378	3,5	44,82	100.456.096,9	5308,8	236	130
17	2008	1°	17268	637.112	3,5	43,45	96.888.807,4	5653,7	233	159
18	2008	2°	7565	633.450	3,5	41,64	92.319.003,0	5483,0	233	159
19	2008	3°	14868	629.420	3,5	40,73	89.726.968,1	5298,8	232	161
20	2008	4°	10890	625.049	3,5	40,24	88.031.901,2	5238,2	232	161

As tabelas 6.6, 6.7, 6.8, 6.9 e 6.10, caracterizam os valores das variáveis para a família sapato feminino.

Tabela 6.6 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sapato feminino” e à região de São Paulo Capital no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	133	734.906	3,9	35,81	102636237,1	2737,5	9	30
2	2004	2º	142	747.307	3,9	34,45	100404432,0	2669,3	9	30
3	2004	3º	438	759.917	3,9	37,50	111137861,3	3312,7	33	34
4	2004	4º	188	765.576	3,9	36,78	109815752,6	3245,7	33	34
5	2005	1º	289	771.275	3,8	38,53	112925457,9	3043,6	20	36
6	2005	2º	319	777.022	3,8	38,46	113560211,3	3006,5	20	36
7	2005	3º	784	782.809	3,8	39,05	116161027,5	3536,1	40	39
8	2005	4º	300	766.179	3,8	38,66	112557824,5	3525,8	40	39
9	2006	1º	759	749.901	3,6	40,65	109740512,3	4112,8	42	50
10	2006	2º	1079	733.970	3,6	40,37	106669328,0	4115,7	42	50
11	2006	3º	661	715.377	3,6	39,61	102009898,7	4517,1	52	49
12	2006	4º	556	741.082	3,6	39,00	104047912,8	4454,8	52	49
13	2007	1º	1005	764.505	3,5	40,97	109626194,5	5434,4	50	53
14	2007	2º	1553	788.667	3,5	40,83	112704457,6	5408,9	50	53
15	2007	3º	1178	813.594	3,5	41,57	118373859,0	5484,8	51	70
16	2007	4º	1107	781.589	3,5	40,15	109832794,2	5308,8	51	70
17	2008	1º	2017	750.844	3,5	40,96	107640995,8	5653,7	54	89
18	2008	2º	1703	721.307	3,5	39,26	99114794,9	5483,0	54	89
19	2008	3º	2128	692.933	3,5	38,86	94245817,3	5298,8	54	114
20	2008	4º	1431	665.675	3,5	38,38	89420122,8	5238,2	54	114

Tabela 6.7 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sapato feminino” e às regiões de Recife e Paraíba no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	108	138.517	3,9	35,81	19345145,7	2737,5	4	30
2	2004	2º	231	143.003	3,9	34,45	19213168,1	2669,3	4	30
3	2004	3º	272	147.660	3,9	37,50	21595275,0	3312,7	9	34
4	2004	4º	9	146.848	3,9	36,78	21064170,8	3245,7	9	34
5	2005	1º	183	146.101	3,8	38,53	21391231,8	3043,6	13	36
6	2005	2º	148	145.419	3,8	38,46	21252696,0	3006,5	13	36
7	2005	3º	478	144.802	3,8	39,05	21487168,8	3536,1	16	39
8	2005	4º	20	141.193	3,8	38,66	20742381,2	3525,8	16	39
9	2006	1º	135	137.674	3,6	40,65	20147213,2	4112,8	20	50
10	2006	2º	357	134.243	3,6	40,37	19509803,7	4115,7	20	50
11	2006	3º	127	130.897	3,6	39,61	18665388,6	4517,1	20	49
12	2006	4º	156	131.353	3,6	39,00	18441961,2	4454,8	20	49
13	2007	1º	236	131.814	3,5	40,97	18901468,5	5434,4	17	53
14	2007	2º	289	132.279	3,5	40,83	18903330,5	5408,9	17	53
15	2007	3º	478	132.750	3,5	41,57	19314461,3	5484,8	35	70
16	2007	4º	52	135.809	3,5	40,15	19084559,7	5308,8	35	70
17	2008	1º	370	138.942	3,5	40,96	19918725,1	5653,7	27	89
18	2008	2º	463	142.152	3,5	39,26	19533106,3	5483,0	27	89
19	2008	3º	1186	145.440	3,5	38,86	19781294,4	5298,8	27	114
20	2008	4º	141	148.809	3,5	38,38	19989513,0	5238,2	27	114

Tabela 6.8 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sapato feminino” e à região de Minas Gerais no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	8382	383.365	3,9	35,81	53540372,5	2737,5	174	30
2	2004	2º	12624	390.035	3,9	34,45	52403152,4	2669,3	174	30
3	2004	3º	16364	396.821	3,9	37,50	58035071,3	3312,7	222	34
4	2004	4º	5612	397.147	3,9	36,78	56967560,0	3245,7	222	34
5	2005	1º	8432	397.472	3,8	38,53	58195465,4	3043,6	158	36
6	2005	2º	8838	397.799	3,8	38,46	58137528,3	3006,5	158	36
7	2005	3º	9373	398.125	3,8	39,05	59077768,8	3536,1	190	39
8	2005	4º	3874	402.014	3,8	38,66	59059072,7	3525,8	190	39
9	2006	1º	8104	405.940	3,6	40,65	59405259,6	4112,8	159	50
10	2006	2º	7954	409.905	3,6	40,37	59572313,5	4115,7	159	50
11	2006	3º	11462	413.909	3,6	39,61	59021767,8	4517,1	212	49
12	2006	4º	6033	412.388	3,6	39,00	57899275,2	4454,8	212	49
13	2007	1º	7411	410.873	3,5	40,97	58917133,8	5434,4	225	53
14	2007	2º	8220	409.363	3,5	40,83	58500019,5	5408,9	225	53
15	2007	3º	7618	407.859	3,5	41,57	59341445,2	5484,8	250	70
16	2007	4º	5565	416.113	3,5	40,15	58474279,3	5308,8	250	70
17	2008	1º	7988	424.534	3,5	40,96	60861194,2	5653,7	234	89
18	2008	2º	7823	433.125	3,5	39,26	59515706,3	5483,0	234	89
19	2008	3º	11368	441.890	3,5	38,86	60101458,9	5298,8	234	114
20	2008	4º	2931	450.832	3,5	38,38	60560262,6	5238,2	234	114

Tabela 6.9 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sapato feminino” e às regiões do Rio de Janeiro e Espírito Santo no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	1016	776.505	3,9	35,81	108445911,8	2737,5	49	30
2	2004	2º	941	787.867	3,9	34,45	105853870,8	2669,3	49	30
3	2004	3º	1138	799.404	3,9	37,50	116912835,0	3312,7	51	34
4	2004	4º	228	785.688	3,9	36,78	112700658,1	3245,7	51	34
5	2005	1º	931	772.249	3,8	38,53	113068065,1	3043,6	58	36
6	2005	2º	626	759.081	3,8	38,46	110938170,0	3006,5	58	36
7	2005	3º	614	746.179	3,8	39,05	110725501,8	3536,1	81	39
8	2005	4º	376	751.253	3,8	38,66	110365075,7	3525,8	81	39
9	2006	1º	1002	756.373	3,6	40,65	110687624,8	4112,8	83	50
10	2006	2º	947	761.539	3,6	40,37	110675985,9	4115,7	83	50
11	2006	3º	1498	766.751	3,6	39,61	109335625,6	4517,1	81	49
12	2006	4º	521	746.401	3,6	39,00	104794700,4	4454,8	81	49
13	2007	1º	1527	726.603	3,5	40,97	104191237,2	5434,4	84	53
14	2007	2º	1525	707.341	3,5	40,83	101082565,6	5408,9	84	53
15	2007	3º	1523	688.600	3,5	41,57	100187857,0	5484,8	90	70
16	2007	4º	626	696.597	3,5	40,15	97889293,4	5308,8	90	70
17	2008	1º	2257	704.683	3,5	40,96	101023354,9	5653,7	84	89
18	2008	2º	1900	712.875	3,5	39,26	97956153,8	5483,0	84	89
19	2008	3º	3346	721.158	3,5	38,86	98084699,6	5298,8	93	114
20	2008	4º	1300	729.539	3,5	38,38	97998973,9	5238,2	93	114



Tabela 6.10 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sapato feminino” e à região do Estado de São Paulo (menos a capital) no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1°	3646	648.532	3,9	35,81	90573330,6	2737,5	104	30
2	2004	2°	5641	646.645	3,9	34,45	86879989,0	2669,3	104	30
3	2004	3°	4687	644.629	3,9	37,50	94276991,3	3312,7	130	34
4	2004	4°	1472	643.281	3,9	36,78	92273513,2	3245,7	130	34
5	2005	1°	6487	641.904	3,8	38,53	93983732,3	3043,6	123	36
6	2005	2°	3625	640.498	3,8	38,46	93607501,7	3006,5	123	36
7	2005	3°	5774	639.063	3,8	39,05	94830558,6	3536,1	117	39
8	2005	4°	1663	632.924	3,8	38,66	92981599,0	3525,8	117	39
9	2006	1°	4463	626.796	3,6	40,65	91725326,6	4112,8	139	50
10	2006	2°	5335	620.681	3,6	40,37	90204811,1	4115,7	139	50
11	2006	3°	4982	614.581	3,6	39,61	87636792,3	4517,1	161	49
12	2006	4°	2026	621.816	3,6	39,00	87302966,4	4454,8	161	49
13	2007	1°	7857	629.005	3,5	40,97	90196172,0	5434,4	209	53
14	2007	2°	6325	636.142	3,5	40,83	90907872,5	5408,9	209	53
15	2007	3°	6566	643.218	3,5	41,57	93585002,9	5484,8	236	70
16	2007	4°	2499	640.378	3,5	40,15	89989118,5	5308,8	236	70
17	2008	1°	9442	637.112	3,5	40,96	91336376,3	5653,7	233	89
18	2008	2°	9097	633.450	3,5	39,26	87042364,5	5483,0	233	89
19	2008	3°	8369	629.420	3,5	38,86	85607414,2	5298,8	232	114
20	2008	4°	3986	625.049	3,5	38,38	83962832,2	5238,2	232	114

As tabelas 6.11, 6.12, 6.13, 6.14 e 6.15, caracterizam os valores das variáveis para a família sandália masculina.

Tabela 6.11 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sandália masculina” e à região de São Paulo Capital no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	83	1.350.185	3,9	49,86	262.548.874,0	2.737,5	9	7
2	2004	2º	390	1.368.272	3,9	47,96	255.927.068,0	2.669,3	9	7
3	2004	3º	368	1.386.601	3,9	46,45	251.189.704,2	3.312,7	33	8
4	2004	4º	75	1.374.024	3,9	45,56	244.142.080,4	3.245,7	33	8
5	2005	1º	17	1.361.560	3,8	47,74	247.003.322,7	3.043,6	20	8
6	2005	2º	292	1.349.210	3,8	47,64	244.250.184,7	3.006,5	20	8
7	2005	3º	284	1.336.972	3,8	48,37	245.743.475,4	3.536,1	40	14
8	2005	4º	248	1.317.027	3,8	47,90	239.725.254,5	3.525,8	40	14
9	2006	1º	376	1.297.380	3,6	50,07	233.855.339,8	4.112,8	42	13
10	2006	2º	79	1.278.026	3,6	49,72	228.756.429,8	4.115,7	42	13
11	2006	3º	277	1.258.961	3,6	50,17	227.383.464,1	4.517,1	52	15
12	2006	4º	149	1.274.080	3,6	49,40	226.582.387,2	4.454,8	52	15
13	2007	1º	155	1.289.380	3,5	52,47	236.788.190,1	5.434,4	50	17
14	2007	2º	212	1.304.865	3,5	52,29	238.809.868,0	5.408,9	50	17
15	2007	3º	120	1.320.535	3,5	50,98	235.623.060,1	5.484,8	51	17
16	2007	4º	193	1.309.843	3,5	49,24	225.738.342,6	5.308,8	51	17
17	2008	1º	156	1.299.237	3,5	50,63	230.231.292,6	5.653,7	54	22
18	2008	2º	49	1.288.718	3,5	48,53	218.895.195,9	5.483,0	54	22
19	2008	3º	96	1.278.283	3,5	47,79	213.812.006,0	5.298,8	54	21
20	2008	4º	122	1.267.933	3,5	47,21	209.506.909,3	5.238,2	54	21

Tabela 6.12 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sandália masculina” e às regiões de Recife e Paraíba no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	42	204.169	3,9	49,86	39.701.478,7	2.737,5	4	7
2	2004	2º	132	207.895	3,9	47,96	38.885.512,4	2.669,3	4	7
3	2004	3º	13	211.810	3,9	46,45	38.370.440,6	3.312,7	9	8
4	2004	4º	.	210.379	3,9	45,56	37.380.982,2	3.245,7	9	8
5	2005	1º	48	208.974	3,8	47,74	37.910.391,3	3.043,6	13	8
6	2005	2º	28	207.597	3,8	47,64	37.581.700,1	3.006,5	13	8
7	2005	3º	72	206.246	3,8	48,37	37.909.252,3	3.536,1	16	14
8	2005	4º	24	203.788	3,8	47,90	37.093.491,8	3.525,8	16	14
9	2006	1º	36	201.363	3,6	50,07	36.296.083,5	4.112,8	20	13
10	2006	2º	120	198.970	3,6	49,72	35.614.038,2	4.115,7	20	13
11	2006	3º	332	196.609	3,6	50,17	35.509.944,7	4.517,1	20	15
12	2006	4º	27	197.471	3,6	49,40	35.118.242,6	4.454,8	20	15
13	2007	1º	258	198.365	3,5	52,47	36.428.740,4	5.434,4	17	17
14	2007	2º	366	199.291	3,5	52,29	36.473.242,4	5.408,9	17	17
15	2007	3º	272	200.250	3,5	50,98	35.730.607,5	5.484,8	35	17
16	2007	4º	117	200.875	3,5	49,24	34.618.797,5	5.308,8	35	17
17	2008	1º	313	201.509	3,5	50,63	35.708.402,3	5.653,7	27	22
18	2008	2º	368	202.152	3,5	48,53	34.336.528,0	5.483,0	27	22
19	2008	3º	268	202.804	3,5	47,79	33.922.011,1	5.298,8	27	21
20	2008	4º	96	203.465	3,5	47,21	33.619.539,3	5.238,2	27	21

Tabela 6.13 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sandália masculina” e à região de Minas Gerais no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	626	817.535	3,9	49,86	158.972.950,9	2.737,5	174	7
2	2004	2º	925	825.034	3,9	47,96	154.317.659,5	2.669,3	174	7
3	2004	3º	998	832.602	3,9	46,45	150.830.015,3	3.312,7	222	8
4	2004	4º	969	823.930	3,9	45,56	146.399.178,1	3.245,7	222	8
5	2005	1º	961	815.349	3,8	47,74	147.914.092,8	3.043,6	158	8
6	2005	2º	746	806.857	3,8	47,64	146.066.936,4	3.006,5	158	8
7	2005	3º	827	798.453	3,8	48,37	146.760.452,1	3.536,1	190	14
8	2005	4º	864	798.507	3,8	47,90	145.344.244,1	3.525,8	190	14
9	2006	1º	755	798.560	3,6	50,07	143.942.037,1	4.112,8	159	13
10	2006	2º	603	798.614	3,6	49,72	142.945.517,1	4.115,7	159	13
11	2006	3º	730	798.668	3,6	50,17	144.249.024,8	4.517,1	212	15
12	2006	4º	1224	807.174	3,6	49,40	143.547.824,2	4.454,8	212	15
13	2007	1º	995	815.771	3,5	52,47	149.812.265,3	5.434,4	225	17
14	2007	2º	917	824.459	3,5	52,29	150.888.363,9	5.408,9	225	17
15	2007	3º	1141	833.240	3,5	50,98	148.675.013,2	5.484,8	250	17
16	2007	4º	962	838.079	3,5	49,24	144.434.534,9	5.308,8	250	17
17	2008	1º	1170	842.946	3,5	50,63	149.374.245,9	5.653,7	234	22
18	2008	2º	1244	847.842	3,5	48,53	144.010.202,9	5.483,0	234	22
19	2008	3º	1299	852.766	3,5	47,79	142.637.905,0	5.298,8	234	21
20	2008	4º	334	857.719	3,5	47,21	141.725.199,0	5.238,2	234	21

Tabela 6.14 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sandália masculina” e às regiões do Rio de Janeiro e Espírito Santo no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	355	1.264.783	3,9	49,86	245.942.113,5	2.737,5	49	7
2	2004	2º	224	1.287.619	3,9	47,96	240.841.408,2	2.669,3	49	7
3	2004	3º	173	1.310.948	3,9	46,45	237.484.784,9	3.312,7	51	8
4	2004	4º	42	1.278.111	3,9	45,56	227.099.874,9	3.245,7	51	8
5	2005	1º	301	1.246.103	3,8	47,74	226.058.037,4	3.043,6	58	8
6	2005	2º	527	1.214.904	3,8	47,64	219.936.500,9	3.006,5	58	8
7	2005	3º	567	1.184.492	3,8	48,37	217.716.736,6	3.536,1	81	14
8	2005	4º	359	1.169.937	3,8	47,90	212.951.932,7	3.525,8	81	14
9	2006	1º	528	1.155.652	3,6	50,07	208.308.584,3	4.112,8	83	13
10	2006	2º	317	1.141.630	3,6	49,72	204.342.637,0	4.115,7	83	13
11	2006	3º	516	1.127.864	3,6	50,17	203.705.772,8	4.517,1	81	15
12	2006	4º	266	1.125.141	3,6	49,40	200.095.075,4	4.454,8	81	15
13	2007	1º	871	1.122.586	3,5	52,47	206.157.306,0	5.434,4	84	17
14	2007	2º	557	1.120.202	3,5	52,29	205.013.769,0	5.408,9	84	17
15	2007	3º	370	1.117.991	3,5	50,98	199.483.134,1	5.484,8	90	17
16	2007	4º	346	1.122.792	3,5	49,24	193.501.973,3	5.308,8	90	17
17	2008	1º	294	1.127.614	3,5	50,63	199.818.838,9	5.653,7	84	22
18	2008	2º	464	1.132.456	3,5	48,53	192.353.313,9	5.483,0	84	22
19	2008	3º	501	1.137.320	3,5	47,79	190.233.829,8	5.298,8	93	21
20	2008	4º	259	1.142.205	3,5	47,21	188.732.243,2	5.238,2	93	21

Tabela 6.15 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sandália masculina” e à região do Estado de São Paulo (menos a capital) no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1°	383	<b>1.447.803</b>	3,9	49,86	281.531.084,6	2.737,5	104	7
2	2004	2°	416	<b>1.479.213</b>	3,9	47,96	276.677.916,4	2.669,3	104	7
3	2004	3°	1078	<b>1.511.257</b>	3,9	46,45	273.771.761,8	3.312,7	130	8
4	2004	4°	146	<b>1.479.382</b>	3,9	45,56	262.862.511,3	3.245,7	130	8
5	2005	1°	376	<b>1.448.075</b>	3,8	47,74	262.698.181,9	3.043,6	123	8
6	2005	2°	625	<b>1.417.326</b>	3,8	47,64	256.581.360,4	3.006,5	123	8
7	2005	3°	1366	<b>1.387.126</b>	3,8	48,37	254.962.081,6	3.536,1	117	14
8	2005	4°	507	<b>1.379.708</b>	3,8	47,90	251.134.450,2	3.525,8	117	14
9	2006	1°	841	<b>1.372.267</b>	3,6	50,07	247.353.871,3	4.112,8	139	13
10	2006	2°	607	<b>1.364.805</b>	3,6	49,72	244.289.176,6	4.115,7	139	13
11	2006	3°	1174	<b>1.357.324</b>	3,6	50,17	245.149.002,3	4.517,1	161	15
12	2006	4°	358	<b>1.390.882</b>	3,6	49,40	247.354.454,9	4.454,8	161	15
13	2007	1°	1003	<b>1.425.165</b>	3,5	52,47	261.724.426,4	5.434,4	209	17
14	2007	2°	1673	<b>1.460.156</b>	3,5	52,29	267.230.450,3	5.408,9	209	17
15	2007	3°	756	<b>1.495.961</b>	3,5	50,98	266.924.321,2	5.484,8	236	17
16	2007	4°	847	<b>1.458.709</b>	3,5	49,24	251.393.909,1	5.308,8	236	17
17	2008	1°	1050	<b>1.422.186</b>	3,5	50,63	252.018.470,1	5.653,7	233	22
18	2008	2°	641	<b>1.386.380</b>	3,5	48,53	235.483.574,9	5.483,0	233	22
19	2008	3°	1266	<b>1.351.277</b>	3,5	47,79	226.021.347,4	5.298,8	232	21
20	2008	4°	397	<b>1.316.865</b>	3,5	47,21	217.592.188,3	5.238,2	232	21

As tabelas 6.16, 6.17, 6.18, 6.19 e 6.20, caracterizam os valores das variáveis para a família sapato masculino.

Tabela 6.16 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sapato masculino” e à região de São Paulo Capital no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	180	1.350.185	3,9	65,77	346.326.503,1	2.737,5	9	12
2	2004	2º	976	1.368.272	3,9	63,27	337.625.220,8	2.669,3	9	12
3	2004	3º	806	1.386.601	3,9	61,28	331.386.546,2	3.312,7	33	17
4	2004	4º	86	1.374.024	3,9	60,10	322.057.485,4	3.245,7	33	17
5	2005	1º	312	1.361.560	3,8	62,95	325.698.767,6	3.043,6	20	16
6	2005	2º	812	1.349.210	3,8	62,83	322.129.284,3	3.006,5	20	16
7	2005	3º	666	1.336.972	3,8	63,79	324.084.686,7	3.536,1	40	17
8	2005	4º	490	1.317.027	3,8	63,17	316.147.063,2	3.525,8	40	17
9	2006	1º	431	1.297.380	3,6	66,04	308.444.310,7	4.112,8	42	20
10	2006	2º	1099	1.278.026	3,6	65,57	301.680.593,4	4.115,7	42	20
11	2006	3º	1431	1.258.961	3,6	66,17	299.899.617,7	4.517,1	52	24
12	2006	4º	423	1.274.080	3,6	65,17	298.914.457,0	4.454,8	52	24
13	2007	1º	484	1.289.380	3,5	69,16	312.107.322,8	5.434,4	50	28
14	2007	2º	1128	1.304.865	3,5	68,93	314.805.205,6	5.408,9	50	28
15	2007	3º	551	1.320.535	3,5	67,40	311.514.206,5	5.484,8	51	28
16	2007	4º	861	1.309.843	3,5	65,10	298.447.727,6	5.308,8	51	28
17	2008	1º	306	1.299.237	3,5	65,97	299.987.327,1	5.653,7	54	37
18	2008	2º	802	1.288.718	3,5	63,23	285.199.737,0	5.483,0	54	37
19	2008	3º	507	1.278.283	3,5	62,27	278.595.388,4	5.298,8	54	47
20	2008	4º	574	1.267.933	3,5	61,51	272.966.955,9	5.238,2	54	47

Tabela 6.17 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sapato masculino” e às regiões de Recife e Paraíba no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	88	204.169	3,9	65,77	52.369.961,0	2.737,5	4	12
2	2004	2º	60	207.895	3,9	63,27	51.298.714,9	2.669,3	4	12
3	2004	3º	206	211.810	3,9	61,28	50.620.895,5	3.312,7	9	17
4	2004	4º	.	210.379	3,9	60,10	49.310.733,8	3.245,7	9	17
5	2005	1º	36	208.974	3,8	62,95	49.988.670,5	3.043,6	13	16
6	2005	2º	28	207.597	3,8	62,83	49.564.614,1	3.006,5	13	16
7	2005	3º	262	206.246	3,8	63,79	49.994.442,9	3.536,1	16	17
8	2005	4º	.	203.788	3,8	63,17	48.918.494,2	3.525,8	16	17
9	2006	1º	24	201.363	3,6	66,04	47.872.845,1	4.112,8	20	20
10	2006	2º	54	198.970	3,6	65,57	46.967.266,4	4.115,7	20	20
11	2006	3º	111	196.609	3,6	66,17	46.834.623,1	4.517,1	20	24
12	2006	4º	24	197.471	3,6	65,17	46.329.066,3	4.454,8	20	24
13	2007	1º	240	198.365	3,5	69,16	48.016.231,9	5.434,4	17	28
14	2007	2º	175	199.291	3,5	68,93	48.079.950,2	5.408,9	17	28
15	2007	3º	246	200.250	3,5	67,40	47.238.975,0	5.484,8	35	28
16	2007	4º	77	200.875	3,5	65,10	45.769.368,8	5.308,8	35	28
17	2008	1º	216	201.509	3,5	65,97	46.527.420,6	5.653,7	27	37
18	2008	2º	86	202.152	3,5	63,23	44.737.248,4	5.483,0	27	37
19	2008	3º	197	202.804	3,5	62,27	44.200.117,8	5.298,8	27	47
20	2008	4º	30	203.465	3,5	61,51	43.802.962,5	5.238,2	27	47

Tabela 6.18 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sapato masculino” e à região de Minas Gerais no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	1277	817.535	3,9	65,77	209.700.180,1	2.737,5	174	12
2	2004	2º	1826	825.034	3,9	63,27	203.579.614,6	2.669,3	174	12
3	2004	3º	2179	832.602	3,9	61,28	198.985.217,2	3.312,7	222	17
4	2004	4º	1162	823.930	3,9	60,10	193.120.952,7	3.245,7	222	17
5	2005	1º	1700	815.349	3,8	62,95	195.039.634,3	3.043,6	158	16
6	2005	2º	1867	806.857	3,8	62,83	192.640.336,2	3.006,5	158	16
7	2005	3º	1259	798.453	3,8	63,79	193.546.604,1	3.536,1	190	17
8	2005	4º	1207	798.507	3,8	63,17	191.678.411,3	3.525,8	190	17
9	2006	1º	823	798.560	3,6	66,04	189.852.848,6	4.112,8	159	20
10	2006	2º	1574	798.614	3,6	65,57	188.514.431,9	4.115,7	159	20
11	2006	3º	1698	798.668	3,6	66,17	190.252.301,6	4.517,1	212	24
12	2006	4º	1195	807.174	3,6	65,17	189.372.706,5	4.454,8	212	24
13	2007	1º	1566	815.771	3,5	69,16	197.465.528,3	5.434,4	225	28
14	2007	2º	1482	824.459	3,5	68,93	198.904.856,0	5.408,9	225	28
15	2007	3º	1820	833.240	3,5	67,40	196.561.316,0	5.484,8	250	28
16	2007	4º	1181	838.079	3,5	65,10	190.956.300,2	5.308,8	250	28
17	2008	1º	1415	842.946	3,5	65,97	194.632.016,7	5.653,7	234	37
18	2008	2º	892	847.842	3,5	63,23	187.631.673,8	5.483,0	234	37
19	2008	3º	1701	852.766	3,5	62,27	185.856.085,9	5.298,8	234	47
20	2008	4º	204	857.719	3,5	61,51	184.654.034,9	5.238,2	234	47

Tabela 6.19 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sapato masculino” e às regiões do Rio de Janeiro e Espírito Santo no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	336	1.264.783	3,9	65,77	324.420.633,8	2.737,5	49	12
2	2004	2º	398	1.287.619	3,9	63,27	317.723.851,1	2.669,3	49	12
3	2004	3º	857	1.310.948	3,9	61,28	313.306.084,4	3.312,7	51	17
4	2004	4º	66	1.278.111	3,9	60,10	299.576.437,3	3.245,7	51	17
5	2005	1º	761	1.246.103	3,8	62,95	298.080.298,6	3.043,6	58	16
6	2005	2º	590	1.214.904	3,8	62,83	290.063.189,6	3.006,5	58	16
7	2005	3º	783	1.184.492	3,8	63,79	287.123.229,8	3.536,1	81	17
8	2005	4º	431	1.169.937	3,8	63,17	280.838.697,1	3.525,8	81	17
9	2006	1º	1070	1.155.652	3,6	66,04	274.749.329,1	4.112,8	83	20
10	2006	2º	595	1.141.630	3,6	65,57	269.484.044,8	4.115,7	83	20
11	2006	3º	1414	1.127.864	3,6	66,17	268.670.739,2	4.517,1	81	24
12	2006	4º	651	1.125.141	3,6	65,17	263.971.580,3	4.454,8	81	24
13	2007	1º	1202	1.122.586	3,5	69,16	271.733.167,2	5.434,4	84	28
14	2007	2º	795	1.120.202	3,5	68,93	270.254.333,5	5.408,9	84	28
15	2007	3º	965	1.117.991	3,5	67,40	263.734.076,9	5.484,8	90	28
16	2007	4º	461	1.122.792	3,5	65,10	255.828.157,2	5.308,8	90	28
17	2008	1º	716	1.127.614	3,5	65,97	260.360.434,5	5.653,7	84	37
18	2008	2º	841	1.132.456	3,5	63,23	250.618.175,1	5.483,0	84	37
19	2008	3º	798	1.137.320	3,5	62,27	247.873.207,4	5.298,8	93	47
20	2008	4º	443	1.142.205	3,5	61,51	245.899.603,4	5.238,2	93	47

Tabela 6.20 Dados coletados para as variáveis do modelo de previsão de vendas, referentes à família “sapato masculino” e à região do Estado de São Paulo (menos a capital) no período de 2004 a 2008.

Índice	Ano	Período Trimestre	V (pares)	Potencial de vendas ( $PV_{(r,t)}$ )				$G_{(r,t)}$	$N_{(r,t)}$	$M_{(f,r,t)}$
				$n \geq 40$ anos/ $n \geq 3$ s.m	q	$p_{(f,r,t)}$	$PV_{(r,t)}$			
1	2004	1º	1636	1.447.803	3,9	65,77	371.365.812,9	2.737,5	104	12
2	2004	2º	1843	1.479.213	3,9	63,27	365.000.245,4	2.669,3	104	12
3	2004	3º	2855	1.511.257	3,9	61,28	361.178.332,9	3.312,7	130	17
4	2004	4º	810	1.479.382	3,9	60,10	346.752.347,0	3.245,7	130	17
5	2005	1º	1292	1.448.075	3,8	62,95	346.394.020,8	3.043,6	123	16
6	2005	2º	2089	1.417.326	3,8	62,83	338.392.251,8	3.006,5	123	16
7	2005	3º	2307	1.387.126	3,8	63,79	336.242.116,7	3.536,1	117	17
8	2005	4º	1048	1.379.708	3,8	63,17	331.193.386,6	3.525,8	117	17
9	2006	1º	2337	1.372.267	3,6	66,04	326.248.245,6	4.112,8	139	20
10	2006	2º	2623	1.364.805	3,6	65,57	322.164.949,9	4.115,7	139	20
11	2006	3º	3082	1.357.324	3,6	66,17	323.330.864,7	4.517,1	161	24
12	2006	4º	1245	1.390.882	3,6	65,17	326.317.607,8	4.454,8	161	24
13	2007	1º	2611	1.425.165	3,5	69,16	344.975.439,9	5.434,4	209	28
14	2007	2º	3838	1.460.156	3,5	68,93	352.269.935,8	5.408,9	209	28
15	2007	3º	2769	1.495.961	3,5	67,40	352.897.199,9	5.484,8	236	28
16	2007	4º	1934	1.458.709	3,5	65,10	332.366.845,7	5.308,8	236	28
17	2008	1º	2525	1.422.186	3,5	65,97	328.375.636,5	5.653,7	233	37
18	2008	2º	1537	1.386.380	3,5	63,23	306.812.825,9	5.483,0	233	37
19	2008	3º	3123	1.351.277	3,5	62,27	294.504.065,8	5.298,8	232	47
20	2008	4º	1266	1.316.865	3,5	61,51	283.501.281,5	5.238,2	232	47

### 6.5 Modelagem das vendas da empresa

O processo de análise dos dados (ou modelagem das vendas da empresa) inicia-se com a análise descritiva dos dados seguida do teste de correlação entre cada uma das variáveis explicativas sugeridas no modelo e as vendas da empresa (variável explicada ou dependente). São realizados teste de adequação dos modelos propostos (teste F e t) e o coeficiente de determinação  $R^2$  é a base para esta análise. O objetivo é encontrar o melhor modelo de regressão, ou seja, aquele que apresentar o menor valor para a soma dos quadrados dos resíduos levando a um menor erro de previsão.

As Figuras 6.1, 6.2, 6.3 e 6.4 retratam a relação entre a variável V (vendas) e as variáveis explicativas PV (potencial de vendas), G (gasto médio com propaganda), N (número de lojas) e M (número de modelos). Nesta análise o PV é relacionado de forma global, ou seja, considerando tanto o gênero feminino quanto o masculino e todas as cinco regiões do estudo (São Paulo Capital, Recife e Paraíba, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo e Estado de São Paulo excluindo a capital). Para as variáveis G, N e M a análise foi feita considerando todas as famílias de sapatos (sandália feminina, sapato feminino, sandália

masculina e sapato masculino) e as cinco regiões em estudo, o período de análise dos dados foi de 2004 a 2008.

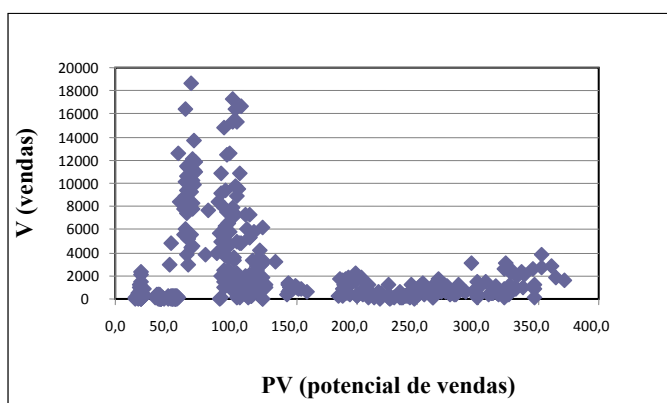


Figura 6.1 Relação entre as variáveis V (vendas) e PV (potencial de vendas) para os gêneros feminino e masculino e as cinco regiões em estudo no período de 2004 a 2008.

A Figura 6.1 sugere que existe uma grande variabilidade das vendas para diferentes valores do potencial de vendas.

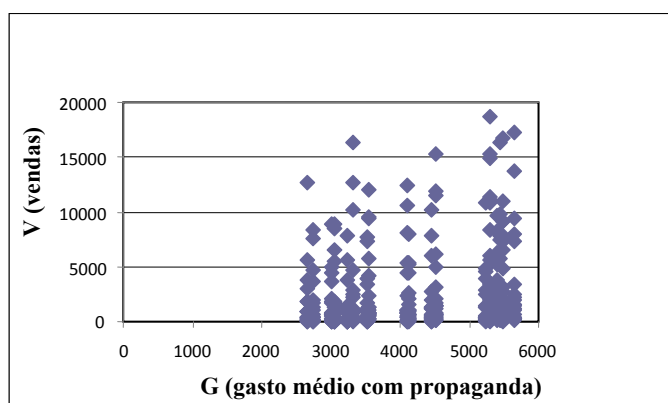


Figura 6.2 Relação entre as variáveis V (vendas) e G (gasto com propaganda) para todas as quatro famílias de sapatos e as cinco regiões em estudo no período de 2004 a 2008.

Observa-se na Figura 6.2 que as vendas aumentam de forma moderada à medida que o gasto com propaganda aumenta. Esta constatação talvez possa ser explicada pela forma como a variável gasto com propaganda foi abordada neste estudo, ou seja, o gasto com propaganda foi dividido igualmente entre todas as regiões, uma vez que a empresa não fixa verba para nenhuma região específica e o foco deste investimento concentra-se nas feiras em que a empresa participa (conforme abordado anteriormente).



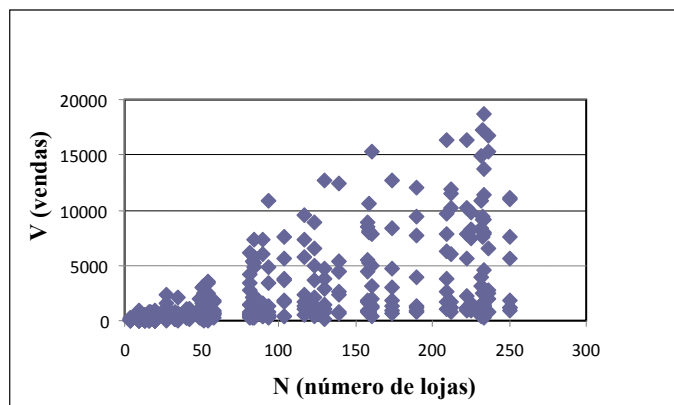


Figura 6.3 Relação entre as variáveis V (vendas) e N (número de lojas) para todas as quatro famílias de sapatos e as cinco regiões em estudo no período de 2004 a 2008.

A Figura 6.3 destaca o que já era esperado, ou seja, à medida que o número de lojas aumenta as vendas também aumentam, consideravelmente. Na Figura 6.4 nota-se que o aumento do número de modelos leva, ainda que de forma não tão acentuada, a um aumento nas vendas.

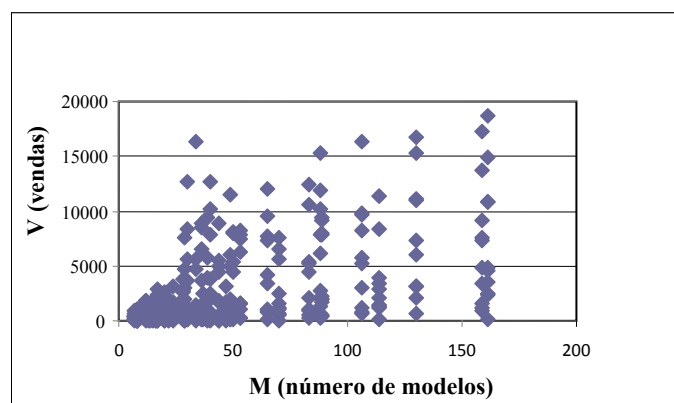


Figura 6.4 Relação entre as variáveis V (vendas) e M (número de modelos) para todas as quatro famílias de sapatos e as cinco regiões em estudo no período de 2004 a 2008.

Devido à grande variabilidade verificada na análise dos dados apresentados na Figura 6.1, para melhor entender a relação entre a variável PV (potencial de vendas) e a variável V (vendas) optou-se por calcular a média das vendas combinada por região, família de sapatos (sandália/sapato) e gênero (feminino/masculino), conforme apresentado na Figura 6.5.

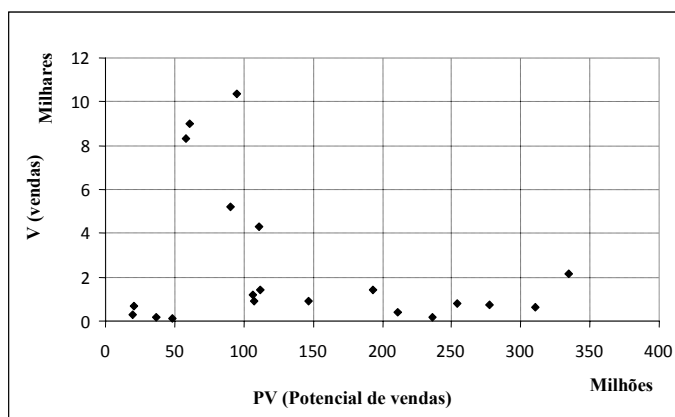


Figura 6.5 Média das vendas combinada para todas as quatro famílias de sapatos, as cinco regiões em estudo e gênero no período de 2004 a 2008.

Pode-se observar na Figura 6.5 que a empresa não atende ao potencial de vendas igualmente em todas as combinações, isto é, existe uma concentração em determinados grupos. Estes grupos ficam mais claros quando se observa as Figuras 6.6 e 6.7.

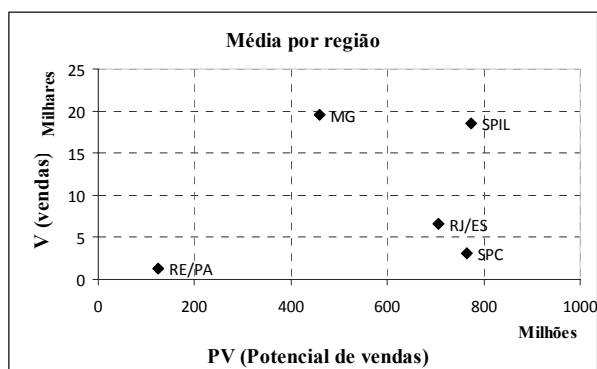


Figura 6.6 Relação  $V \times PV$  dada pela média das vendas por região no período de 2004 a 2008.

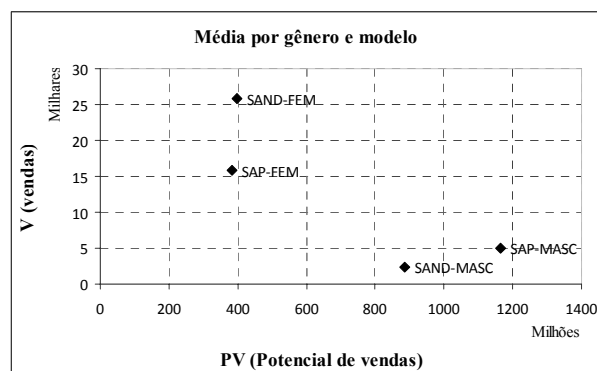


Figura 6.7 Relação  $V \times PV$  dada pela média das vendas por gênero e modelo no período de 2004 a 2008.

A análise da Figura 6.6 revela que a empresa concentra suas vendas principalmente nas regiões de Minas Gerais (MG) e São Paulo excluindo a capital (SPIL – interior de São Paulo e litoral). Destaca-se que apesar de São Paulo Capital (SPC) e Rio de Janeiro e Espírito Santo (RJ/ES) apresentarem grande potencial de vendas, a empresa tem uma baixa vendagem. Já as regiões de Recife e Paraíba (RE/PA) apresentam baixa vendagem e o menor potencial dentre as regiões. A Figura 6.7 mostra que a empresa tem de fato foco no público feminino que, mesmo tendo um potencial de vendas menor que o masculino, é o principal alvo das vendas das empresas. Vale ressaltar ainda que a combinação família-gênero sandália-feminina quase dobra a vendagem da combinação sapato-feminino (segunda em número de vendas).

Devido a esta concentração observada em determinadas combinações dos dados, tentou-se ajustar, para analisar o investimento das vendas e o potencial de vendas, o seguinte modelo

$$V = \beta_0 + \beta_1 PV + \beta_2 REPA + \beta_3 RJES + \beta_4 SPIL + \beta_5 MG + \beta_6 FEIRA + \beta_7 SAND + \beta_8 FEM + e \quad (6.2)$$

onde V representa as vendas, PV o potencial de vendas, REPA-RJES-SPIL-SPC-MG são variáveis *dummies* para identificação das regiões, FEIRA é indicadora de se houve feira de calçados no período considerado (trimestre), SAND é *dummy* para família sandália, FEM é indicadora de gênero no sexo feminino, e é o erro aleatório, e os efeitos de: família sapato, gênero masculino, região São Paulo Capital (SPC) estão todos contidos em  $\beta_0$ , pelas razões anteriores exposta.

Foi aplicado o método de seleção de variáveis *stepwise* no ajuste do modelo e o critério utilizado para entrada e saída de variáveis foi por valores de probabilidade iguais ou menores a 5%. Os resultados obtidos estão apresentados nas Tabelas 6.21 e 6.22.

Tabela 6.21 Resultado do modelo de regressão *stepwise* – ANOVA.

ANOVA - Analysis of Variance					
Fonte	GL	Soma de Quadrados	Quadrados Médios	Estatística F	P-valor
Modelo	1	251.748.282	251.748.282	46,34	< .0001
Erro	237	1.287.639.318	5.433.077		
Total	238	1.539.387.601			

Os resultados da Tabela 6.21 mostram que o modelo geral é significativo (p-valor < 0.05 para o teste F), ou seja, pelo menos uma das variáveis independentes exerce influência sobre as vendas. Os resultados da Tabela 6.22 (teste individual dos parâmetros) mostram que apenas a variável FEIRA foi significativa no modelo.

Tabela 6.22 Resultado do modelo de regressão *stepwise* – parâmetros e efeitos do modelo.

Parâmetros e efeitos								
Variável	Parâmetro	GL	Parâmetro Estimado	Erro Padrão	Estatística t	P-valor	Limites de confiança (95%)	
Intercepto	$\beta_0$	1	-847,55	197,70	-4,29	<.0001	-1237,04	-458,07
Feira	$\beta_6$	1	2080,53	305,64	6,81	<.0001	1478,41	2682,66

Aplicou-se também a função logarítmica em V e em PV, mas esta permaneceu não significativa. Em outras palavras, como já havia sido evidenciado pela análise gráfica, a variável potencial de vendas (PV) não apresenta correlação com as vendas da empresa (V) e, portanto será excluída do modelo. Inicialmente, a suposição foi que uma variação nessa variável, ao afetar o mercado como um todo, afetaria também as vendas da empresa. Entretanto, por se tratar de uma variável externa à empresa e com representatividade para o setor de calçados em geral, demonstrou não ser adequada para modelar o comportamento das vendas, da empresa em questão.

Uma justificativa para este fato seria que a empresa atua no mercado de acordo com suas possibilidades de produção e representação, ou seja, mesmo que a empresa tenha reais possibilidades de aumentar suas vendas em determinada região, ela fica limitada à atuação e ao número de representantes de sua força de vendas que, em muitos casos, é muito pequena frente às possibilidades do mercado. Cabe notar que a análise do PV pode ajudar a empresa a se posicionar frente ao mercado sinalizando tendência de crescimento (público alvo) entre as regiões e, conseqüentemente, um melhor planejamento para a força de vendas e/ou para as vendas da empresa nestas regiões.

Num segundo momento, a proposta foi ajustar o modelo considerando apenas as variáveis internas à empresa disponíveis para a análise, ou seja, um modelo com as variáveis gasto com propaganda (G), número de lojas (N) e número de modelos (M). A forma do modelo testado (com as mesmas considerações do modelo anterior) foi

$$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(G) + \beta_2 \text{REPA} + \beta_3 \text{RJES} + \beta_4 \text{SPIL} + \beta_5 \text{MG} + \beta_6 \text{FEIRA} + \beta_7 \text{SAND} + \beta_8 \text{FEM} + \beta_9 \ln(N) + \beta_{10} \ln(M) + e \quad (6.3)$$

O histórico utilizado restringe-se ao período após o 1º trimestre de 2006, uma vez que foi a partir do 2º trimestre deste ano que a empresa começou a participar das feiras do setor e, conforme verificado anteriormente, o indicativo de feira é uma variável significativa para a modelagem das vendas. Novamente, o método de seleção utilizado foi o *stepwise* com nível de significância de entrada e saída de variável igual a 0.05. Os principais resultados obtidos são apresentados nas Tabelas 6.23 e 6.24.

Tabela 6.23 Resultado do 2º modelo de regressão *stepwise* – ANOVA.

Analysis of Variance					
Fonte	GL	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Estatística F	P-valor
<b>Modelo</b>	6	79,90951	13,31825	168,32	<.0001
<b>Erro</b>	233	18,4358	0,07912		
<b>Total</b>	239	98,34531			
				<b>R<sup>2</sup> (Ajust.)</b>	0,8077

A Tabela 6.23 mostra que o modelo definido foi significativo e apresenta um R<sup>2</sup> ajustado de 0.81, considerado satisfatório. Na Tabela 6.24 pode-se observar que todos os parâmetros são significativos ( $\alpha$  de 0.05) e que não há correlação prejudicial entre as covariáveis, ou seja, a estatística VIF (*Variance Inflation Factor*) apresenta um valor menor que 10, considerado aceitável<sup>10</sup>. Entretanto, a análise dos parâmetros revela que o sinal de  $\beta_1$  é negativo, ou seja, quanto maior o gasto com publicidade, menores as vendas. Isto não é coerente e precisa ser observado no contexto da pesquisa quando da inclusão e análise das variáveis no modelo.

Tabela 6.24 Resultados do 2º modelo – parâmetros estimados.

Parâmetros Estimados									
Variável	Parâmetro	GL	Estimativa Parâmetro	Erro Padrão	Estatística t	P-valor	VIF	Limite de confiança (95%)	
<b>Intercept</b>	$\beta_0$	1	5,2298	1,6033	3,2600	0,0013	0,0000	2,0710	8,3885
<b>lnG</b>	$\beta_1$	1	-1,5084	0,4597	-3,2800	0,0012	1,5520	-2,4142	-0,6027
<b>lnN</b>	$\beta_9$	1	0,9933	0,0754	13,1800	<.0001	2,3630	0,8449	1,1418
<b>lnM</b>	$\beta_{10}$	1	0,7972	0,1277	6,2400	<.0001	5,7325	0,5457	1,0488
<b>Feira</b>	$\beta_6$	1	0,2067	0,0396	5,2200	<.0001	1,1554	0,1287	0,2847
<b>GenFem</b>	$\beta_8$	1	0,2396	0,0843	2,8400	0,0048	5,3821	0,0736	0,4056
<b>RegREPA</b>	$\beta_2$	1	-0,1774	0,0692	-2,5600	0,0110	2,3256	-0,3137	-0,0410

O passo seguinte consiste na avaliação dos pressupostos que garantem a aplicabilidade e significância do modelo. A análise dos resíduos revelou que as suposições do modelo não foram satisfeitas – apesar da Figura 6.8 induzir à presença de simetria dos resíduos e possível normalidade, o teste de Shapiro-Wilk (Tabela 6.25) não confirma a normalidade, com p-valor menor que  $\alpha=5\%$ .

<sup>10</sup> Veja Kutner, Nachtsheim e Neter (2004).

Tabela 6.25 Resultados do testes de Shapiro-Wilk para a normalidade.

Teste de normalidade de Shapiro-Wilk			
Estatística W	0,9851	P-valor	0,01284

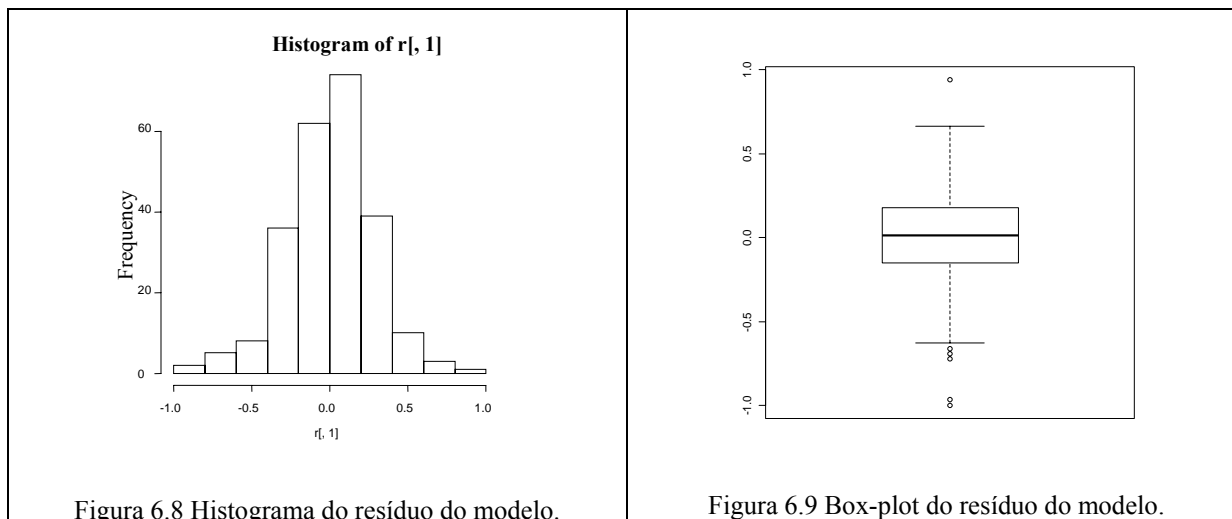


Figura 6.8 Histograma do resíduo do modelo.

Figura 6.9 Box-plot do resíduo do modelo.

Esta constatação, evidentemente, deve-se ao grande número de resíduos envolvidos (240), o que permite ao teste de Shapiro-Wilk identificar pequenos desvios da normalidade. Além disso, olhando para a Figura 6.9 observa-se a existência de *outliers* que, neste caso, também são pontos influentes na distribuição uma vez que a estatística DfFits<sup>11</sup> apresentou um valor maior que 0,70. Estas observações (234, 360 e 136) podem estar prejudicando o estudo das relações entre as variáveis modeladas (veja Figuras 6.10 e 6.11) e, portanto, foram excluídas da análise.

As Figuras 6.10 e 6.11 mostram os três pontos *outliers* que deslocam da massa de pontos.

<sup>11</sup> DfFit – Diferença de Ajuste entre o valor estimado de V e estimativa após a retirada dos pontos influentes. Ponto de refinamento  $|DfFit| > 2 \cdot \sqrt{\frac{p}{n}}$ . Mais detalhes veja Montgomery e Peck (1992).

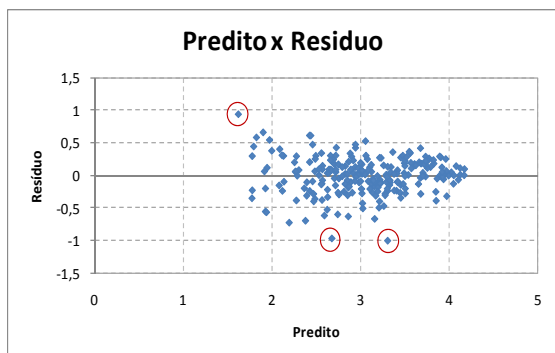


Figura 6.10 Dispersão de valores preditos x resíduos.

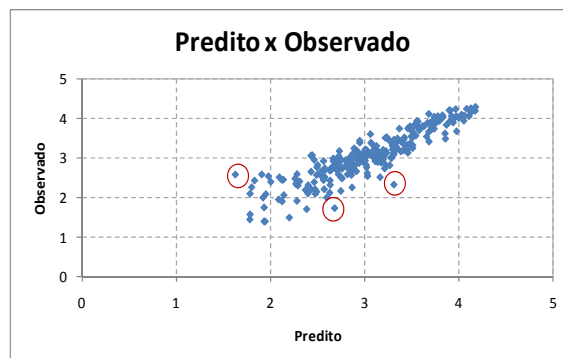


Figura 6.11 Dispersão de valores preditos x observados.

Após a retirada destes pontos o modelo foi novamente testado e gerou os resultados apresentados nas Tabelas 6.26 (seleção *stepwise*), 6.27 (ANOVA) e 6.28 (estimativa dos parâmetros). O método de seleção foi o *stepwise* com nível de significância de entrada e saída de variável igual a 0.05.

Tabela 6.26 Resultado do 2º modelo de regressão *stepwise* – seleção de variáveis.

Resumo do <i>stepwise</i>								
Passo	Variável que entrou	Variável que saiu	Parâmetro	Variáveis no modelo	R <sup>2</sup> parcial	R <sup>2</sup> do modelo	Estatística F	P-valor
1	lnN		$\beta_9$	1	0,4552	0,4552	196,39	<.0001
2	lnM		$\beta_{10}$	2	0,3400	0,7953	388,61	<.0001
3	GenFem		$\beta_8$	3	0,0143	0,8096	17,52	<.0001
4	Feira		$\beta_6$	4	0,0126	0,8222	16,51	<.0001
5	lnG		$\beta_1$	5	0,0111	0,8333	15,37	0,0001
6	RegREPA		$\beta_2$	6	0,0040	0,8373	5,64	0,0184

Tabela 6.27 Resultado do 2º modelo de regressão *stepwise* – ANOVA.

Analysis of Variance					
Fonte	GL	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Estatística F	P-valor
Modelo	6	80,1750	13,3625	197,28	<.0001
Erro	230	15,5785	0,0677		
Total	236	95,7535			
				R2 (Ajust.)	0,8331

Tabela 6.28 Resultados do 2º modelo – parâmetros estimados.

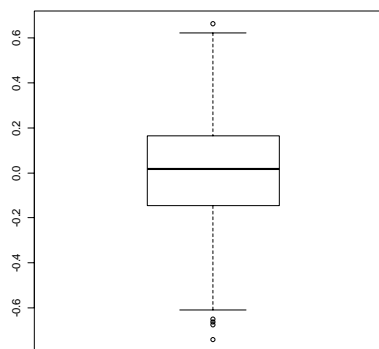
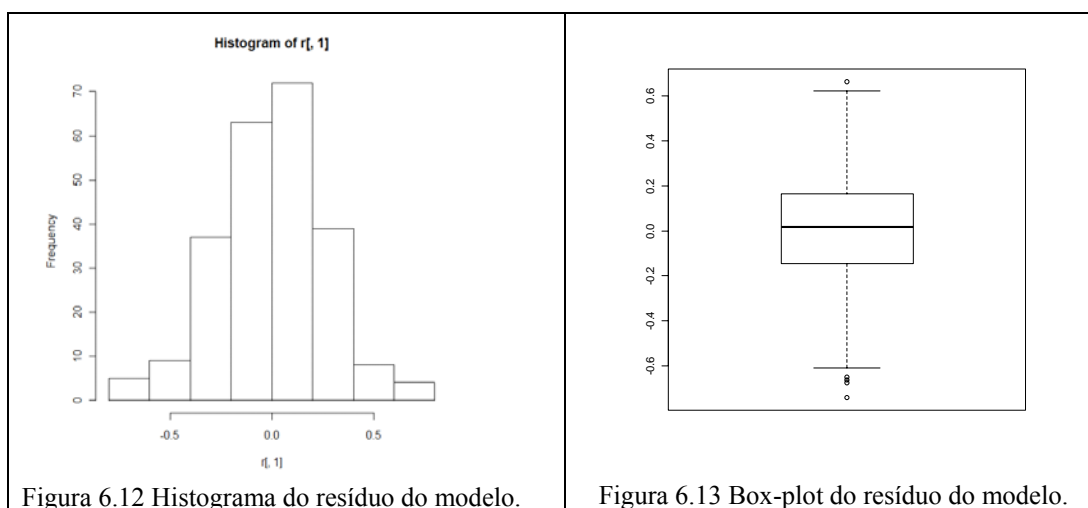
Parâmetros Estimados									
Variável	Parâmetro	GL	Estimativa Parâmetro	Erro Padrão	Estatística t	P-valor	VIF	Limite de confiança (95%)	
Intercept	$\beta_0$	1	5,4137	1,4959	3,6200	0,0004	0,0000	2,4662	8,3611
lnG	$\beta_1$	1	-1,6032	0,4295	-3,7300	0,0002	1,5763	-2,4494	-0,7571
lnN	$\beta_9$	1	1,0352	0,0700	14,7800	<.0001	2,3242	0,8972	1,1732
lnM	$\beta_{10}$	1	0,8605	0,1198	7,1800	<.0001	5,8532	0,6244	1,0966
Feira	$\beta_6$	1	0,1983	0,0369	5,3700	<.0001	1,1641	0,1255	0,2710
GenFem	$\beta_8$	1	0,2094	0,0792	2,6400	0,0088	5,4840	0,0533	0,3654
RegREPA	$\beta_2$	1	-0,1535	0,0646	-2,3700	0,0184	2,2858	-0,2808	-0,0261

Os resultados apresentados nas Tabelas 6.26, 6.27 e 6.28 permitem as seguintes conclusões: (i) na seleção de variáveis por *stepwise* em nenhuma etapa uma variável que entrou saiu; (ii) o modelo sem os pontos aberrantes é significativo e apresenta uma leve melhora no coeficiente de determinação –  $R^2$  ajustado igual a 0,83; (iii) todos os parâmetros são significativos e a correlação entre as covariáveis não geraram problemas de estimação ( $VIF < 10$ ). Entretanto, a variável gasto com propaganda (G) continua com sinal negativo.

A avaliação dos pressupostos da distribuição normal dos resíduos permite aceitar a normalidade, tanto pela análise das Figuras 6.12 e 6.13 quanto pelo resultado do teste de Shapiro-Wilk (Tabela 6.29). Os pontos de *outliers* verificados na Figura 6.13 não configuram pontos influentes uma vez que a estatística DfFits é menor que 0,70.

Tabela 6.29 Resultados dos testes de Shapiro-Wilk para a normalidade.

Teste de normalidade de Shapiro-Wilk			
Estatística W	0,9932	P-valor	0,3520





No entanto, neste modelo a alteração relevante acontece na análise da suposição de variância constante, ou seja, a suposição de homoscedasticidade é violada como pode ser observado na Figura 6.14. A variabilidade é maior para valores pequenos do predito do que para valores grandes. Na Figura 6.17 ordena-se a variável resposta ( $\ln V$ ) e calcula-se o desvio padrão para 20 observações por vez (um procedimento similar aos suavizadores média-movel da análise de séries temporais) e, pode-se verificar que a variabilidade está dividida em cerca de 4 patamares.

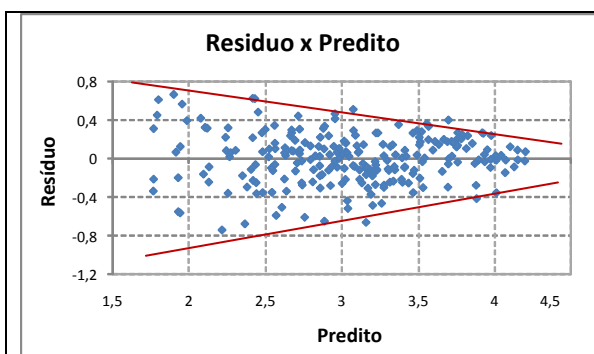


Figura 6.14 Dispersão de resíduo x predito.

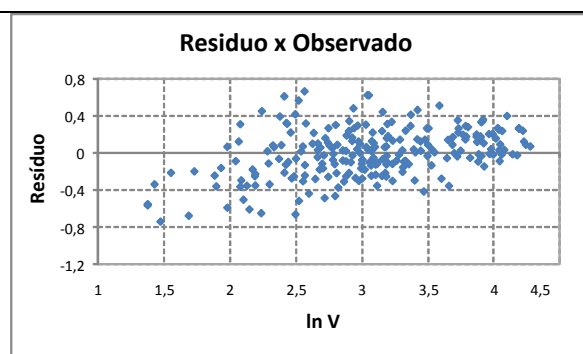


Figura 6.15 Dispersão de resíduo x observado.

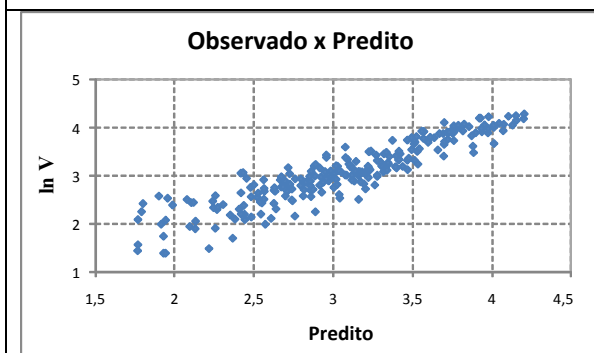


Figura 6.16 Dispersão de predito x observado.

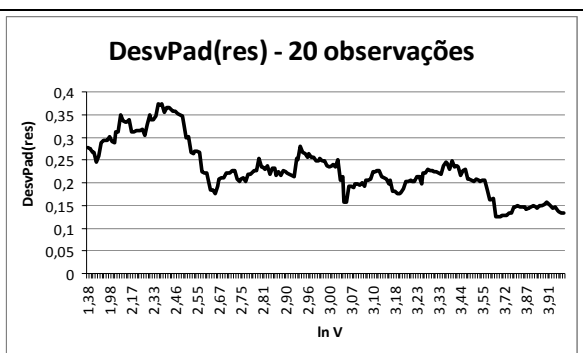


Figura 6.17 Desvio padrão móvel.

Após análise exploratória foram identificadas as diferentes variâncias do resíduo condicionadas às regiões. A Tabela 6.30 mostra que as regiões de São Paulo – interior e litoral (SPIL) e Rio de Janeiro e Espírito Santo (RJ/ES) apresentam desvios padrão similares.

Tabela 6.30 Desvio padrão dos resíduo por região.

Rótulos de Linha	Média de resíduo	Desvio Padrão de resíduo
MG	-0,0195	0,1888
SPIL	0,0484	0,2168
RJ/ES	-0,0009	0,2178
SPC	-0,0283	0,2899
RE/PA	0,0000	0,3458

Como a análise dos dados revelou a presença de heteroscedasticidade, ou seja, a variância dos resíduos não é constante para todas as observações das variáveis explicativas, conforme observado no Capítulo 3, algumas medidas corretivas podem ser utilizadas para achar outros estimadores dos parâmetros ( $\beta_j$ ) que sejam mais eficientes que os estimadores de mínimos quadrados ordinários (MQO) como, por exemplo, transformações nas variáveis, retirada de *outlier*, métodos robustos em relação a heteroscedasticidade e o uso de estimadores de mínimos quadrados generalizados (MQG). Neste último caso, a idéia é dar menor peso às observações vindas de populações com maior variabilidade (variância de erro mais alta), uma vez que o método de MQO dá igual peso para todas as observações (WOOLDRIDGE, 2006, p. 258; GUJARATI, 2000, p. 361).

O procedimento para estimar a variância do erro  $\sigma_t^2$  (variâncias heteroscedásticas)<sup>12</sup>, considera a heteroscedasticidade como uma constante multiplicativa  $h(x_t)$ , ou seja,

$$\sigma_t^2 = \text{var}(e_t) = \sigma^2 h(X_t) \quad (6.4)$$

onde o subscrito  $t$  indica que a variância do erro está condicionada aos valores de  $X_t$  (variáveis independentes),  $h(X_t) > 0 \forall X_t$  e  $\sigma^2$  pode ser estimado a partir dos dados amostrais.

O procedimento consiste em transformar a equação original do modelo de regressão (aqui representada apenas com duas variáveis explicativas para facilitar a manipulação, sendo  $X_{0t}$  a variável do termo independente e igual a 1 para cada observação  $t$ ), ou seja,

$$Y_t = \beta_0 X_{0t} + \beta_1 X_t + e_t \quad (6.5)$$

em uma equação cujas variáveis transformadas satisfaçam as outras hipóteses do modelo clássico, exceto a homoscedasticidade, ou seja  $Y_t = \beta_0 X_{0t} + \beta_1 X_t + e_t$  em que  $e_t \sim N(0, \sigma^2 h(X_t))$ .

Como  $h(X_t)$  é uma função apenas de  $X_t$  e supostamente conhecida, divida a equação original por  $\sqrt{h(X_t)}$  para obter:

$$\frac{Y_t}{\sqrt{h(X_t)}} = \beta_0 \left( \frac{X_{0t}}{\sqrt{h(X_t)}} \right) + \beta_1 \left( \frac{X_t}{\sqrt{h(X_t)}} \right) + \frac{e_t}{\sqrt{h(X_t)}} \quad (6.6)$$

que pode ser escrita como:

<sup>12</sup> Privilegiando o que foi escrito por Wooldridge, 2006, capítulo 8.

$$Y_t^* = \beta_0^* X_{0t}^* + \beta_1^* X_t^* + e_t^* \quad (6.7)$$

onde as variáveis com asterisco são as variáveis originais divididas por  $\sqrt{h(X_t)}$ .

Observe que

$$E(e_t^*) = E(e_t / \sqrt{h(X_t)}) = 1/\sqrt{h(X_t)} \cdot E(e_t) = 0 \quad (6.8)$$

$$\text{var}(e_t^*) = \text{var}(e_t / \sqrt{h(X_t)}) = E[(e_t / \sqrt{h(X_t)})^2] = \frac{1}{h(X_t)} \cdot E(e_t^2) = \frac{1}{h(X_t)} \cdot \sigma^2 h(X_t) = \sigma^2 \quad (6.9)$$

ou seja, a variância de  $e_t^*$  é homoscedástica e, então, basta aplicar o método de MQO ao modelo transformado para obter os estimadores dos parâmetros  $\beta_j^*$ , isto é, os estimadores de MQG que se apresentam como os melhores estimadores lineares não-viesados de  $\beta_j$ .

Neste estudo de caso, definiu-se o modelo heteroscedástico como na equação 6.3, com a diferença que o erro possui a seguinte distribuição:

$$e \sim N(0, \sigma^2 h(r)) \quad (6.10)$$

onde  $r$  é a indicadora de região e a função  $h(r)$  é descrita da seguinte forma:

$$h(r) = \begin{cases} 0.189, \text{ se } r = \text{' MG' } \\ 0.217, \text{ se } r = \text{' SPIL' } \\ 0.218, \text{ se } r = \text{' RJES' } \\ 0.290, \text{ se } r = \text{' SPC' } \\ 0.346, \text{ se } r = \text{' PEPA' } \end{cases} \quad (6.11)$$

Assim, para estimar o novo modelo heteroscedástico basta dividir as covariáveis e a variável resposta pelo respectivo  $h(r)$ . A Tabela 6.31 mostra o resumo da seleção de variáveis para este modelo utilizando *stepwise*.

Tabela 6.31 Resultado do modelo heteroscedástico – seleção de variáveis por *stepwise*.

Resumo do stepwise								
Passo	Variável que entrou	Variável que saiu	Parâmetro	Variáveis no modelo	R <sup>2</sup> parcial	R <sup>2</sup> do modelo	Estatística F	P-valor
1	lnN β		β <sub>9</sub>	1	0,8157	0,8157	1040,38	<.0001
2	lnM β		β <sub>10</sub>	2	0,1255	0,9412	499,7	<.0001
3	GenFem β		β <sub>8</sub>	3	0,0051	0,9464	22,24	<.0001
4	Feira β		β <sub>6</sub>	4	0,0031	0,9495	14,4	0,0002

Tabela 6.32 Resultado do modelo heteroscedástico *stepwise* – ANOVA.

Analysis of Variance					
Fonte	GL	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Estatística F	P-valor
<b>Modelo</b>	4	4895,32666	1223,83166	1090,25	<.0001
<b>Erro</b>	232	260,42467	1,12252		
<b>Total</b>	236	5155,75133			
				<b>R2 Ajust.</b>	0,9486

Tabela 6.33 Resultados do modelo heteroscedástico – parâmetros estimados.

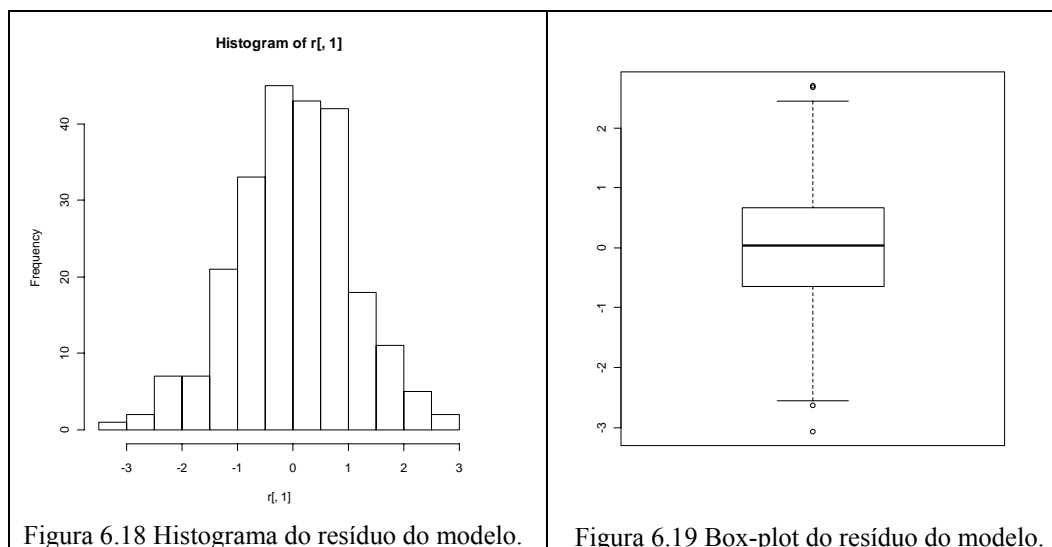
Parâmetros Estimados									
Variável	Parâmetro	GL	Estimativa Parâmetro	Erro Padrão	Estatística t	P-valor	VIF	Limite de confiança (95%)	
<b>Intercepto</b>	$\beta_0$	1	-0,80572	0,31834	-2,53	0,012	0	-1,43292	-0,1785
<b>lnN <math>\beta</math></b>	$B_9$	1	1,00484	0,04446	22,6	<.0001	3,88235	0,91724	1,09245
<b>lnM <math>\beta</math></b>	$\beta_{10}$	1	0,66123	0,10083	6,56	<.0001	8,8815	0,46258	0,85988
<b>Feira <math>\beta</math></b>	$B_6$	1	0,12558	0,0331	3,79	0,0002	1,05252	0,06037	0,1908
<b>GenFem <math>\beta</math></b>	$B_8$	1	0,36054	0,06872	5,25	<.0001	4,72104	0,22514	0,49593

Os resultados das Tabelas 6.31, 6.32 e 6.33 mostram que o modelo corrigido foi significativo, apresentando um  $R^2$  ajustado maior que o do modelo anterior, ou seja, no modelo corrigido, as variáveis independentes explicam 94,86% da variação na variável dependente. Os parâmetros são significativos para um  $\alpha$  de 5% e não há indícios de multicolinearidade (todos os  $VIF < 10$ ) e nenhum parâmetro apresenta sinal invertido.

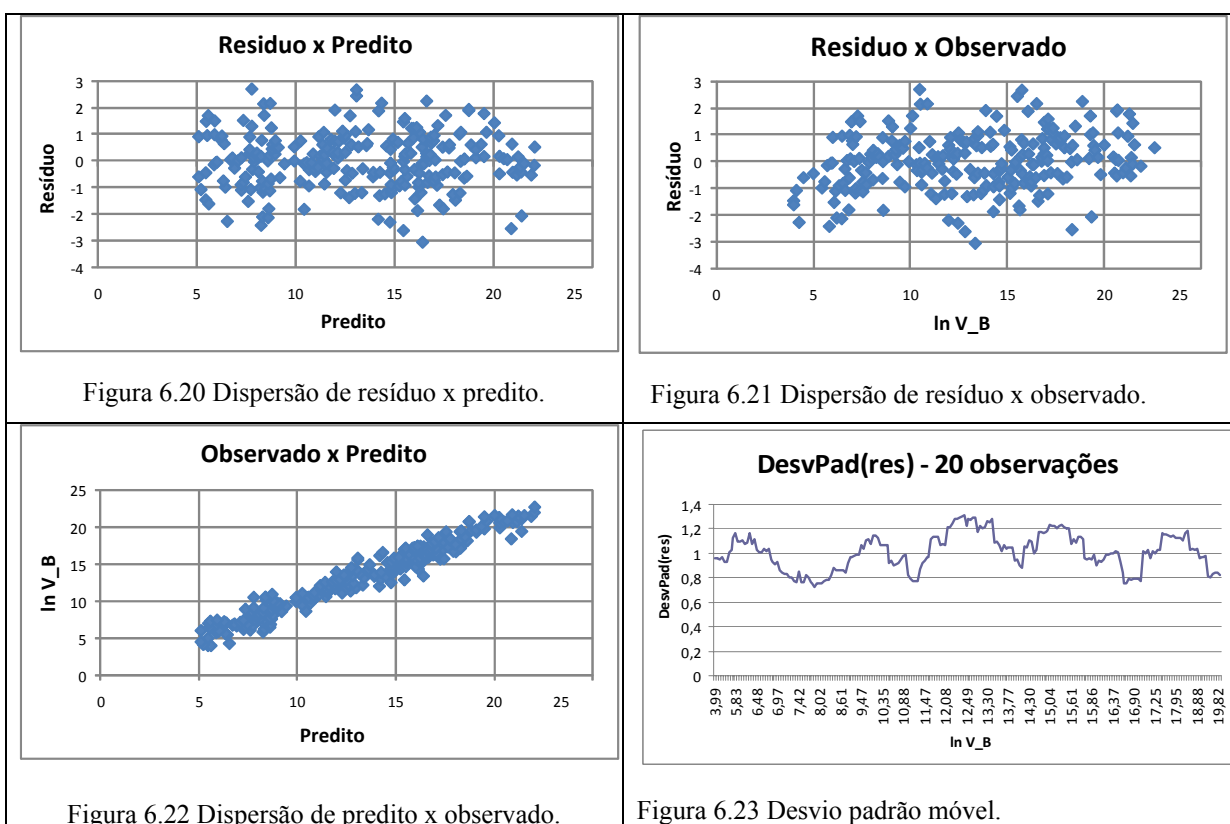
Na análise das Figuras 6.18 e 6.19 pode-se aceitar que os resíduos apresentam-se distribuídos normalmente, o que é confirmado pelo teste de Shapiro-Wilk (Tabela 6.34), que apresenta um p-valor bem acima de 5%.

Tabela 6.34 Resultados do testes de Shapiro-Wilk para a normalidade.

Teste de normalidade de Shapiro-Wilk			
Estatística W	0,9963	P-valor	0,8473



Nas Figuras de 6.20 a 6.23 pode-se constatar que a heteroscedasticidade antes presente, agora não é mais encontrada (comportamento aleatório dos resíduos) e que o desvio padrão *versus* a variável resposta apresenta apenas uma variação aleatória em torno da unidade.



Na Figura 6.24 são apresentadas as avaliações de cada ajuste do modelo considerando as várias combinações por região – Minas Gerais (MG), Recife e Paraíba (RE/PA), São Paulo excluindo a capital (SPIL – interior de São Paulo e litoral), São Paulo Capital (SPC) e Rio de Janeiro e Espírito Santo (RJ/ES) – gênero (feminino/masculino) e família de sapatos (sandália/sapato).

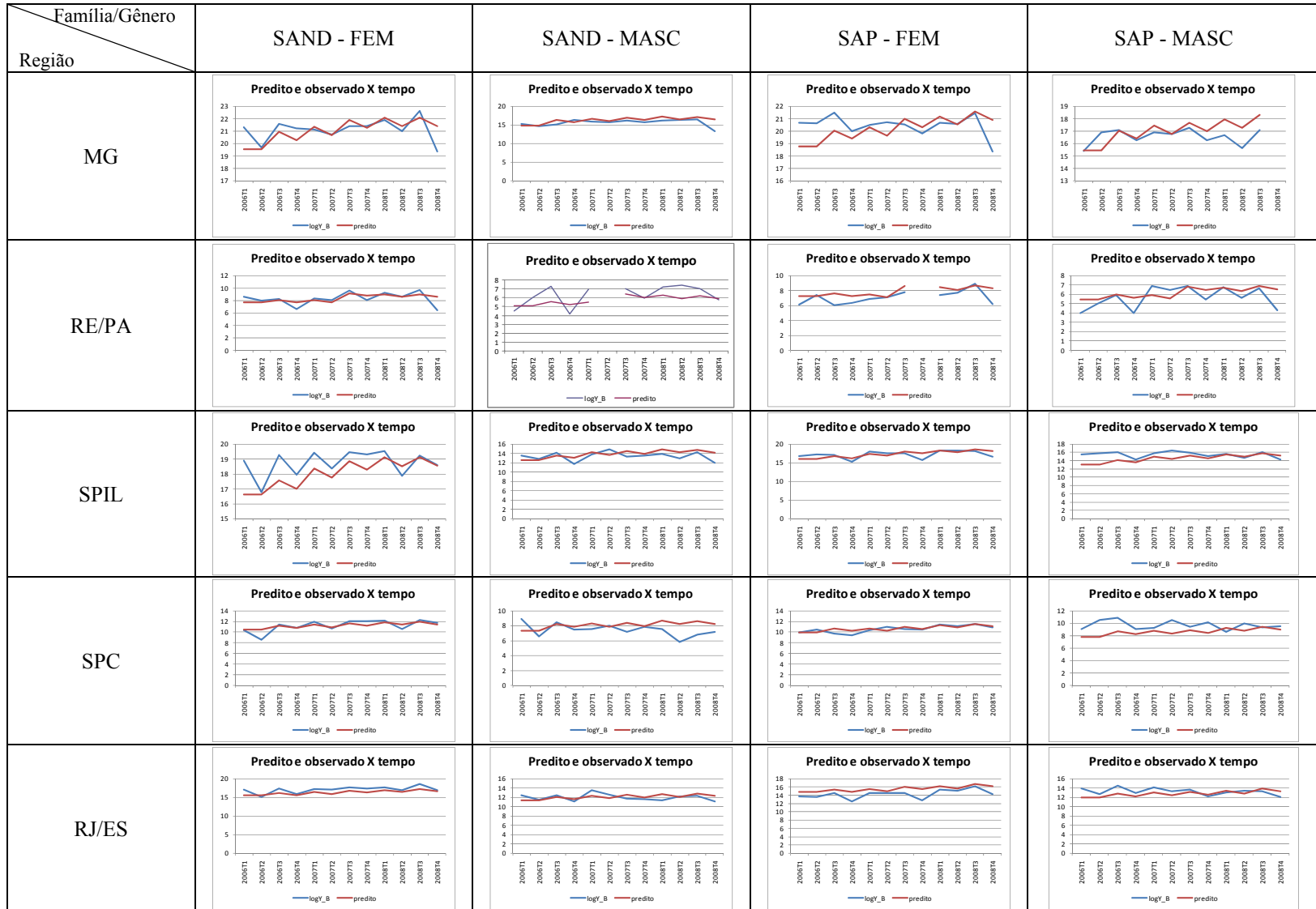


Figura 6.24 Ajuste do modelo para as combinações por região, gênero (feminino/masculino) e família de sapatos (sandália/sapato).

Finalmente o modelo de regressão estimado para realizar previsões após os procedimentos de seleção de variáveis pode ser representado por:

$$\ln(V) = -0,80572 + 0,12558 \text{ FEIRA} + 0,3654 \text{ FEM} + 1,00484 \ln(N) + 0,66123 \ln(M) + e \quad (6.12)$$

Ao final da seção 6.6 encontram-se os resultados do modelo de regressão (Tabela 6.42) avaliados para cada combinação de região, gênero e família.

### **6.6 Considerações sobre a aplicação do modelo de previsão de vendas e resultados obtidos na análise de dados**

Alguns fatores podem ser apontados para justificar a incorporação desta seção nesta parte do estudo. Um dos primeiros é o comprometimento com a transparência e a objetividade que nortearam este trabalho em direção aos objetivos traçados. Já no primeiro contato com o objeto de estudo, pode-se perceber que a elaboração de um modelo para prever a demanda ou as vendas, neste tipo de indústria, seria de difícil abordagem devido à forma como a situação e os dados apresentam-se (pouco controle sobre a força de vendas; alta variabilidade nas vendas) e às restrições associadas às técnicas quantitativas apresentadas. Nesse particular, na busca por um equilíbrio satisfatório entre prática e teoria, inicialmente, visualizaram-se quatro maneiras de integrar as ações de Vendas e Produção na indústria de calçados que opera sob encomenda; são elas:

alternativa (1) – elaborar a previsão de vendas por meio de séries temporais e então determinar as quotas de vendas;

alternativa (2) – elaborar a previsão de vendas por meio de um método causal (regressão linear) que é um método econométrico e então determinar as quotas de vendas;

alternativa (3) – elaborar a previsão de vendas utilizando de uma técnica subjetiva, ou seja, a partir de algumas informações contextuais (como por exemplo, o desempenho do representante de vendas nos anos anteriores, a capacidade de produção disponível, a quota desejada pelos representantes de vendas, planos de *marketing*, posicionamento da concorrência) realiza-se a previsão de vendas para então determinar as quotas de vendas;

alternativa (4) – não determinar quotas de vendas; fazer os ajustes necessários via programação da produção com determinação de prazos de entrega. Ou seja, um representante comercial recebe um pedido e conecta o departamento de PCP comunicando tal solicitação. O



departamento de PCP envia em poucos minutos um e-mail comunicando que tal pedido pode ser aceito num prazo de, digamos, 10 semanas. O representante logo em seguida informa se o lojista aceita ou não tal prazo, confirmando ou não o pedido. No sistema de PCP em tempo real, tal pedido é alocado ou não ao ciclo de produção correspondente ao prazo.

Diante de um olhar mais acurado em torno das particularidades do objeto de estudo (como, por exemplo, a grande variedade de produtos, diversificação da produção, falta de padronização e disponibilidade de dados no setor, baixa previsibilidade da demanda, ciclo de vida do produto cada vez mais curto e utilização de quotas de vendas) optou-se pela alternativa 2, uma vez que, como já observado anteriormente, para as empresas colaboradoras do estudo de casos, a previsão de vendas tem como finalidade não apenas prever as vendas (caso em que se poderia utilizar previsão por séries temporais), mas também identificar fatores que possam influenciar as vendas, apontar oportunidades de crescimento no mercado, servir de subsídio para determinação de quotas e, principalmente, mostrar quais variáveis podem ou devem ser alteradas de modo que as vendas convirjam para as quotas, que é o objetivo supremo de um bom sistema de determinação de quotas.

Neste contexto, a alternativa 1 foi descartada por deixar de atender ao propósito da previsão, além do fato de que, com a alternativa 1, haveria a necessidade de uma precisão muito mais acurada na previsão de vendas, já que não se conhece como manipular as variáveis controláveis de forma que as vendas convirjam para as quotas (objetivo da empresa). Basta olhar mais, atentamente, para o conjunto de dados (veja Tabelas 6.1 a 6.20) para observar que, no ambiente estudado, devido à alta variabilidade na série de dados, nenhum método apresentará uma boa precisão na previsão de vendas. Já com a alternativa 2 não há necessidade de uma previsão de vendas precisa, mas sim, saber como se pode forçar as vendas a convergir para a respectiva quota de vendas. O modelo causal dirá quais as variáveis controláveis que mais afetam as vendas, proporcionando saber, por exemplo, se as vendas em determinada região são bastante sensíveis ou não à propaganda feita na região. Se as vendas estão aquém da quota aumenta-se a propaganda, se acima pode-se, por exemplo, estudar a possibilidade de diminuir a quota, de outra região e aumentar a desta região. Numa outra situação, se o preço for a variável controlável que mais afeta as vendas, pode-se aumentar ou diminuir os preços se há a tendência, respectivamente, das vendas superarem a quota ou ficarem aquém da quota. Esta alternativa é muito interessante se a equipe de vendas é própria ou pelo menos exclusiva.

Com relação à alternativa 4, de forma implícita, esta já foi explorada academicamente em Silva e Fernandes (2008). No entanto, com relação ao uso de tecnologia

de informação para interligar diretamente os representantes de vendas com o responsável pela elaboração do Programa Mestre de Produção e confirmar ou não o pedido em tempo real, pode-se observar que no caso da indústria calçadista francana, esse tipo de “procedimento” fica prejudicado devido às características e particularidades da força de vendas (veja seção 4.6 p. 109) a qual sofre grande influência da sazonalidade e têm objetivos nem sempre compatíveis com os da empresa, principalmente porque muitos representantes de vendas não são exclusivos da empresa.

Como exemplo: nos meses de alta nas vendas, o vendedor que vendesse com antecedência colocaria mais pedidos em prejuízo de outros que não conseguiriam colocar seus pedidos devido à restrição de capacidade. Por outro lado, nos meses de baixa nas vendas (como os representantes/vendedores não são exclusivos da empresa) não haveria comprometimento com a colocação de pedidos, deixando a linha de produção ociosa, uma vez que a empresa não tem flexibilidade o bastante para essas variações. Ou seja, o vendedor pode beneficiar outra empresa por não ter sido atendido no período de maior demanda.

Conforme observado por um dos gerentes envolvidos neste estudo de caso, *“para garantir uma quota mais alta nos períodos de alta demanda o vendedor precisa brigar pra vender nos outros meses. Temos muitos casos de clientes que compram pelo menos 48 pares em meses ruins só pra garantir uma entrega maior em novembro e alegam que compraram o ano inteiro. O problema que vejo é que aquele cliente que não comprou nada da empresa durante o ano todo só precisaria comprar com antecedência para ser atendido e provavelmente faltaria oferta para clientes assíduos em razão da limitação da capacidade produtiva. Trabalhamos com quotas por representante; essas quotas são cadastradas no sistema por representante e ele não consegue cadastrar pedidos além do número disponibilizado a ele. Essa é nossa realidade. Caso exista gargalo, ou seja, representantes não cubram quotas, é feita uma redistribuição de acordo com os percentuais unitários em relação ao total da oferta”*.

Outro ponto a ser observado é que no “sistema em tempo real” os representantes encontrariam dificuldade em fazer um mapeamento e/ou planejamento de suas atividades, uma vez que não teriam uma garantia de atendimento a seus clientes – o que acarretaria muita instabilidade na remuneração ou comissões dos mesmos. Isto deve ser considerado, pois estes profissionais operam longe da administração da empresa e em territórios e/ou clientes com características bem heterogêneas.

Considerando o outro lado da cadeia produtiva cabe observar que muitas empresas (principalmente as de pequeno e médio porte) não possuem um capital de giro para bancar

estoques e trabalham terceirizando algumas etapas do processo produtivo como, por exemplo, pesponto, saltos e solados. Esses fornecedores, em sua maioria, atendem a várias empresas ao mesmo tempo e no “sistema em tempo real”, para os períodos de alta demanda, seria muito difícil cumprir os prazos estabelecidos devido às restrições de produção dos fornecedores, o que poderia elevar em demasia o tempo de resposta ao cliente. Isto posto, conclui-se que em empresas que adotam a estratégia de resposta à demanda RTO (*Resources to order*, ou seja, também o suprimento é feito após a confirmação do pedido) é mais conveniente adotar quotas ao invés da alternativa de alocação em tempo real pelo PCP. No caso MTO (*Make to order*), onde já se tem os insumos em estoque, a proposta de alocação de PCP se torna um pouco mais viável. Portanto, uma vez que as quotas são uma realidade no contexto da indústria calçadista, em conformidade com a realidade das empresas estudadas, o sistema de quotas proposto apresenta-se como uma alternativa viável até o momento, e espera-se com este estudo ter colaborado para o desenvolvimento deste tema.

Considerando a alternativa 3, a alternativa 2 apresenta-se, academicamente, mais desafiadora. Entretanto, no estudo de caso, ao se realizar a análise dos dados, verificou-se a necessidade de uma outra abordagem para a previsão de vendas devido às diferentes situações que o problema apresentou. Isto é, para determinados conjuntos de dados (regiões) o modelo de regressão exigiu alto grau de conhecimentos estatísticos para ser aplicado devido à violação de algum(s) dos pressupostos do modelo – fato este que inviabiliza as empresas que não possuem um profissional com tal tipo de conhecimento.

Em um primeiro momento, chegou-se a cogitar a adequabilidade do modelo (relevância das variáveis explicativas) e, devido à falta de outros conjuntos de dados que pudessem ser usados para testar o modelo, questionou-se, novamente, os profissionais envolvidos no processo de tomada de decisão sobre as variáveis presentes no modelo de previsão. Novamente, houve concordância que, as variáveis presentes no modelo de regressão eram importantes para caracterizar a previsão de vendas na indústria calçadista e deveriam ser mantidas, embora, como já colocado anteriormente, informações sobre os concorrentes e sobre o crescimento da economia (taxa de juros) poderiam ser utilizadas para testar o modelo caso estivessem disponíveis.

Acreditando que tal situação não se restringia à empresa colaboradora do estudo de caso, algumas proposições foram levantadas para tentar entender e explicar tal fato. É consenso que a alta variabilidade dos dados afeta profundamente o estudo, prejudicando a aplicação do modelo de regressão. Na empresa em questão esta variabilidade é explicada por alguns fatores. São eles:

(i) a empresa, dentro do período estudado, está a cada ano expandindo sua capacidade de produção e, conseqüentemente, ampliando suas vendas para outros clientes e regiões com novos representantes de vendas;

(ii) até o segundo semestre de 2006, a empresa não expunha seu produto nas feiras do setor, ficando suas vendas restritas apenas aos representantes. A partir do segundo semestre de 2006, a empresa passa a colocar seu produto nas principais feiras de calçados do país, daí a diferença significativa no volume de vendas de um período para o outro;

(iii) a empresa teve problemas com alguns representantes e deixou de oferecer seu produto por um determinado período de tempo em algumas regiões voltando a atendê-las posteriormente;

(iv) há problemas com a estimação das variáveis “gasto com propaganda” e “número de pontos de vendas” já que a empresa não tem informação sobre a terceirização das vendas por parte de alguns escritórios e distribuidores.

Infelizmente, a situação revelou-se deste modo, dificultando a análise dos dados e a aplicação do modelo de previsão. Se por um lado esta situação restringe a utilização do modelo de previsão, por outro lado, serviu para chamar a atenção para uma realidade que é comum à administração de muitas empresas do setor calçadista e que deve ser considerada na abordagem da solução do problema. Assim, além das considerações anteriores, é importante ressaltar que a falta de recurso financeiro (e capital de giro) limita, em muitas empresas, não só a capacidade produtiva, mas também o investimento em pessoal qualificado para atuar na área de vendas o qual possui habilidade para tratar com pacotes e ferramentas estatísticas, além de um sistema mais apurado e confiável de coleta e armazenamentos de dados, o que é essencial para uma boa previsão e direcionamento na tomada de decisão. Outro fato importante a ser lembrado é que, geralmente, os dados armazenados pelas empresas são dados sobre as vendas consumadas dos produtos – *derivados das quotas estabelecidas pela empresa* – e que por isso não reflete a verdadeira demanda pelo produto e são a partir destes dados que se realiza a previsão sobre as vendas futuras. Diante disso, não se trata de uma análise fria dos dados apresentados, mas de uma análise mais contextual sobre a forma em que a situação se apresenta. Sendo assim, decidiu-se apresentar uma abordagem alternativa para a previsão de vendas para os casos em que o modelo de regressão não pudesse ser aplicado. Essa abordagem privilegia uma análise subjetiva dos dados históricos com informações do ambiente estudado gerando uma previsão subjetiva para as vendas.

Embora a previsão subjetiva possa conter algum tipo de viés próprio do tomador de decisão, esta abordagem justifica-se devido às considerações já expostas e ao fato de que o propósito principal da previsão de vendas, neste contexto, é servir de subsídio para o modelo de determinação de quotas e, portanto, a precisão da previsão (embora importante e desejada) não é um fator determinante para a aplicação do modelo de quotas. O desafio, aqui, é fazer com que as vendas convirjam para as quotas respeitando as limitações dos recursos da empresa e, necessariamente, a capacidade produtiva a partir de uma previsão de vendas. Não é possível negar que quanto maior a precisão da previsão menor serão os erros na tomada de decisão e direcionamento das quotas, mas da forma como a situação se apresenta o uso da previsão subjetiva apresenta-se como a melhor estratégia.

#### **6.6.1 Um método para prever as vendas na indústria de calçados por meio de uma abordagem subjetiva**

O método consiste em duas etapas: (1) previsão de vendas realizada pelos representantes de vendas e (2) previsão de vendas realizada pelos “especialistas” que, nesse caso, são os profissionais responsáveis pela área de vendas (diretores e gerentes) que estão envolvidos no processo de tomada de decisão e que detêm conhecimento específico sobre as variáveis envolvidas no processo.

##### **Etapa (1) – Previsão de vendas dos representantes de vendas**

Nesta etapa o vendedor, com base em sua experiência e conhecimento do seu território, e de posse de informações históricas (relatórios) fornecidas pela empresa apresenta sua estimativa das vendas para o próximo período (mês, trimestre, semestre ou ano, por exemplo) especificando: (a) um limite máximo e um limite mínimo (em porcentagem) no qual esta previsão pode variar e (b) os meses (ou períodos) que ele encontra mais dificuldade/facilidade de vender.

As informações históricas passadas para o vendedor podem englobar – as vendas do representante nos últimos 2 anos, o quanto a empresa pretende crescer no período considerado, gastos com propaganda, participação em quais feiras, etc. Também é solicitado ao vendedor que justifique sua previsão fornecendo à empresa informações sobre os fatores que influenciarão na sua estimativa de vendas. Alguns pontos podem ser sugeridos pela empresa para ajudar o vendedor a se situar em relação a estes fatores, como, por exemplo: o número de clientes atuais e o número provável de novos clientes; novas regiões a serem cobertas pela equipe de vendas e o número de vendedores da equipe (quando for o caso); qual

o posicionamento da concorrência em seu território em relação aos produtos oferecidos; identificar a situação (mercado/financeiro) de cada cliente.

Observa Cobra (1994, p. 104) que o método da opinião da força de vendas apresenta algumas vantagens e desvantagens. Por exemplo:

- o *vantagens* – “aproveitar o conhecimento dos vendedores; fazer com que os vendedores tenham mais confiança nos critérios de estabelecimento das quotas a eles atribuídas; comprometer e responsabilizar os vendedores no cumprimento das previsões.”
- o *Desvantagem* – “tendência a informar a menos as possibilidades de vendas, para reduzir o valor da quota de vendas fixada a partir de previsão de vendas; o vendedor tende a ter sempre uma visão de curto prazo e não de médio prazo; dificuldade de o vendedor captar as condições vigentes e suas implicações futuras.”

Diante disso, a segunda etapa da previsão tem o propósito de reduzir o viés da opinião do representante, somando o conhecimento e a experiência dos profissionais responsáveis pela área de vendas de modo a acrescentar fatores qualitativos e/ou quantitativos (dias a trabalhar, capacidade de produção, etc.) considerados importantes pelos gerentes para a integração entre as ações de vendas e a produção da empresa.

A seguir descreve-se a segunda etapa da previsão subjetiva, ilustrando cada passo, com os resultados obtidos na análise dos dados fornecidos pela empresa do estudo de caso.

**Etapa (2) – Previsão de vendas realizada pelos “especialistas”** – profissionais envolvidos no processo de tomada de decisão e que detêm conhecimento específico sobre as variáveis envolvidas no processo. Munidos de informações contextuais da empresa e do mercado no qual ela está inserida, os “especialistas” elaboram suas previsões de vendas para cada representante ou região.

- o Passo 1) considerando que os dias trabalhados no ano anterior são, praticamente, os mesmos a serem considerados para o próximo ano (no mês ou período considerado), o passo inicial consiste em *calcular o quanto em média se vendeu ou produziu por dia* nos últimos dois ou três anos. Para tanto, divide-se a média das vendas/produção de cada mês dos anos anteriores pelo número de dias úteis trabalhados no mês (ou período considerado). Assim, tem-se uma referência (histórico das vendas por período) para as vendas/produção do próximo ano considerando os dias úteis de trabalho. A última linha da Tabela 6.35 retrata estes valores.

Tabela 6.35 Média das vendas e/ou produção por dia no período de 2007 a 2008.

<b>Vendas da Empresa</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>ano</b>
Total Geral das Vendas ano 2008	25224	18066	30185	12340	19081	20233	21783	23897	40753	19189	7475	9734	247960
Total Geral das Vendas ano 2007	15100	23027	25063	13068	18658	22475	18432	22667	25579	36088	8406	8614	237177
<b>Vendas da Empresa - 2007/2008</b>	<b>40324</b>	<b>41093</b>	<b>55248</b>	<b>25408</b>	<b>37739</b>	<b>42708</b>	<b>40215</b>	<b>46564</b>	<b>66332</b>	<b>55277</b>	<b>15881</b>	<b>18348</b>	<b>485137</b>
<b>Dias úteis trabalhados</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>237</b>
Média vendas/produção (no mês)	20162	20547	27624	12704	18870	21354	20108	23282	33166	27639	7941	9174	242569
<b>Média vendas/produção (dia) 2007/2008</b>	<b>1008</b>	<b>1141</b>	<b>1256</b>	<b>635</b>	<b>943</b>	<b>1017</b>	<b>914</b>	<b>1109</b>	<b>1579</b>	<b>1316</b>	<b>418</b>	<b>765</b>	<b>1023</b>

o Passo 2) *estimar as vendas médias para cada semestre* com base nos dados obtidos no passo 1 e considerando os meses (períodos) de baixa e de alta nas vendas. Para a empresa colaboradora do estudo de caso, os meses de janeiro, abril e maio (no 1º semestre), julho, agosto, novembro e dezembro (no 2º semestre) são considerados de baixa nas vendas e os meses de fevereiro, março, junho, setembro e outubro, de alta nas vendas. Assim, a estimativa das vendas médias para o primeiro semestre é obtida calculando a média aritmética simples dos valores da última coluna da Tabela 6.35 para os meses de janeiro, abril e maio, isto é 862. Nas colunas 2 e 4 da Tabela 6.36 encontram-se os demais valores. Estes valores servirão de referência para o estabelecimento da produção/dia do próximo ano ou período.

o Passo 3) *estabelecer uma meta de crescimento para o próximo ano (ou período)* tendo como referência os resultados dos passos 1 e 2 e outros fatores contextuais da empresa (disponibilidade de recursos, capacidade de produção, investimento em propaganda, alterações de preços, etc.) e do mercado (taxa de juros, por exemplo) no qual ela está inserida, considerados relevantes para que ela possa atingir seus objetivos.

Tabela 6.36 Estimativa das vendas médias de cada semestre e meta de crescimento para o próximo ano.

	<b>1º semestre</b>	<b>Méta de crescimento (5%)</b>	<b>2º semestre</b>	<b>Méta de crescimento (5%)</b>
<b>Meses de baixa nas vendas</b>	(janeiro/abril/maio) <b>Média de vendas</b> 862	<b>905</b>	(julho/agosto/novembro/dezembro) <b>Média de vendas</b> 801	<b>841</b>
<b>Meses de alta nas vendas</b>	(fevereiro/março/junho) <b>Média de vendas</b> 1138	<b>1195</b>	(setembro/outubro) <b>Média de vendas</b> 1448	<b>1520</b>

o Passo 4) *estabelecer a produção diária de cada mês (ou período considerado) para o próximo ano.* Para isso, aplica-se a meta de crescimento aos valores obtidos no passo 2 (veja colunas 3 e 5 da Tabela 6.36). Estes valores podem ser ajustados de acordo com os interesses da empresa considerando, por exemplo: a capacidade de produção, os recursos disponíveis de mão de obra, limitações financeiras e capital de giro, avaliação da participação de mercado, estratégia de *marketing* da empresa, investimento em propaganda e inovações no produto. A penúltima linha da Tabela 6.37 retrata os valores da produção dia para o próximo ano já ajustados de acordo com a disponibilidade de recursos da empresa do estudo de caso.

Por exemplo, a empresa sabe que, com alguns ajustes no seu quadro atual de funcionários, sua capacidade produtiva total é de 1500 pares/dia. Porém, nos meses de baixa nas vendas, ela não consegue atingir esta meta que, historicamente, atinge em média 900 pares/dia. Não é interessante para a empresa aumentar seu quadro de funcionários e ficar com períodos de ociosidade gerando despesas. Assim, a empresa pode considerar a sazonalidade do período e o número de dias úteis (no mês) para estabelecer limites (máximo ou mínimo) de produção para o período considerado de acordo com seus recursos.

Tabela 6.37 Produção diária de cada mês para o próximo ano.

PREVISÃO 2009	1º semestre 2009						2º semestre 2009					
Vendas da Empresa	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média vendas/produção (dia) - 2007/2008	1008	1141	1256	635	943	1017	914	1109	1579	1316	418	765
Total de dias a trabalhar	20	18	22	20	20	21	22	21	21	21	19	12
Produção/Dia (próximo período)	900	1200	1200	900	900	1200	900	900	1400	1400	900	900
<b>TOTAL VENDAS/PRODUÇÃO (MÊS)</b>	<b>18000</b>	<b>21600</b>	<b>26400</b>	<b>18000</b>	<b>18000</b>	<b>25200</b>	<b>19800</b>	<b>18900</b>	<b>29400</b>	<b>29400</b>	<b>1710</b>	<b>10800</b>

o Passo 5) *estimar o total das vendas/produção para cada mês (ou período considerado),* multiplicando a produção diária obtida no passo anterior pelo total de dias a trabalhar no mês ou período de referência do próximo ano (veja última linha da Tabela 6.37).

o Passo 6) *estabelecer o quanto, em média, cada representante/região representou nas vendas/produção da empresa nos anos anteriores,* ou seja, o percentual em relação aos pares produzidos nos últimos dois ou três anos. Basta dividir o total das vendas do representante no mês (para o período considerado) pelo total das vendas da empresa em cada mês e, em seguida, calcular a média por semestre de cada representante. A Tabela 6.38 ilustra o cálculo do percentual para um dos representante/região da empresa do estudo de caso.



Tabela 6.38 Cálculo do percentual para um dos representante/região da empresa.

Representante/ Região	Ano	Familia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano	% da Familia
Nº 24 / MG	2007	Sandália Feminina	1601	3146	5073	2116	2971	3213	3202	3097	4661	8653	1846	562	40141	50,8
Nº 24 / MG	2007	Sapato Feminino	1265	2433	3713	2157	2433	3630	2127	2925	2566	5132	379	54	28814	36,5
Nº 24 / MG	2007	Sandália Masculina	152	420	423	111	175	631	268	318	555	960	0	2	4015	5,1
Nº 24 / MG	2007	Sapato Masculino	435	471	660	332	364	786	536	558	726	1173	0	8	6049	7,7
<b>Total Vendas Representante 2007</b>			<b>3453</b>	<b>6470</b>	<b>9869</b>	<b>4716</b>	<b>5943</b>	<b>8260</b>	<b>6133</b>	<b>6898</b>	<b>8508</b>	<b>15918</b>	<b>2225</b>	<b>626</b>	<b>79019</b>	<b>100</b>
Representante/ Região	Ano	Familia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano	% d Fa
Nº 24 / MG	2008	Sandália Feminina	3281	3555	6885	2348	3030	3836	3412	5126	10144	2973	1002	561	46153	54,6
Nº 24 / MG	2008	Sapato Feminino	2348	1635	4005	1846	2892	3085	2821	2643	5904	2029	203	699	30110	35,6
Nº 24 / MG	2008	Sandália Masculina	564	150	456	129	116	999	145	194	960	233	101	0	4047	4,8
Nº 24 / MG	2008	Sapato Masculino	652	242	521	179	189	524	415	305	981	93	54	57	4212	5,0
<b>Total Vendas Representante 2008</b>			<b>6845</b>	<b>5582</b>	<b>11867</b>	<b>4502</b>	<b>6227</b>	<b>8444</b>	<b>6793</b>	<b>8268</b>	<b>17989</b>	<b>5328</b>	<b>1360</b>	<b>1317</b>	<b>84522</b>	
<b>Total Vendas Representante - 2007/2008</b>			<b>10298</b>	<b>12052</b>	<b>21736</b>	<b>9218</b>	<b>12170</b>	<b>16704</b>	<b>12926</b>	<b>15166</b>	<b>26497</b>	<b>21246</b>	<b>3585</b>	<b>1943</b>	<b>163541</b>	
<b>Vendas da Empresa - 2007/2008</b>			<b>40324</b>	<b>41093</b>	<b>55248</b>	<b>25408</b>	<b>37739</b>	<b>42708</b>	<b>40215</b>	<b>46564</b>	<b>66332</b>	<b>55277</b>	<b>15881</b>	<b>18348</b>	<b>485137</b>	
<b>% Relação Vendas/produção da Empresa</b>			<b>25,5</b>	<b>29,3</b>	<b>39,3</b>	<b>36,3</b>	<b>32,2</b>	<b>39,1</b>	<b>32,1</b>	<b>32,6</b>	<b>39,9</b>	<b>38,4</b>	<b>22,6</b>	<b>10,6</b>	<b>33,7</b>	

Cabe notar que o percentual em relação aos pares vendidos/produzidos pode ser estabelecido considerando as famílias de produtos oferecidos – basta dividir o total das vendas do representante para a família em questão pelo total das vendas do representante no ano ou período considerado (veja última coluna da Tabela 6.38). Estes valores podem ser utilizados pela empresa na determinação e distribuição das quotas no modelo de quotas de vendas.

Na tabela 6.39 estão os valores dos percentuais obtidos para cada um dos representantes/região da empresa.

Tabela 6.39 Percentual médio das vendas de cada representante em relação aos pares produzidos pela empresa no período considerado.

Representante / Região	% médio relação vendas/produção 1º semestre - 2007/2008	% médio relação vendas/produção 2º semestre - 2007/2008
Nº 32 / SP	7,6	10,0
Nº 16 / Recife e Paraíba	2,9	3,1
Nº 24 / MG	33,6	29,4
Nº 27 / RJ e E.S	15,2	18,5
Nº 30 / Est S.P - Capital	40,7	39,0
Soma	100,0	100,0

o Passo 7) *estimar as vendas para o próximo período* – aplica-se ao total das vendas/produção de cada mês (passo 5) o percentual de cada representante obtido no passo 6. Ou seja, para o mês de janeiro estima-se um total de 18000 pares a serem produzidos; as vendas estimadas para o representante número 32 neste mês foram obtidas calculando 7,6% de 18000, isto é 1368. Na Tabela 6.40 estão as previsões de vendas estimadas para o ano de 2009 para os representantes/regiões privilegiados no estudo de caso da empresa.

Tabela 6.40 Estimativa das vendas para o ano de 2009.

PREVISÃO 2009	% relação pares produzidos	1º SEMESTRE 2009						% relação pares produzidos	2º SEMESTRE 2009					
Representante	Média 1º semestre	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Média 2º semestre	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Total Dias à Trabalhar		20	18	22	20	20	21		22	21	21	21	19	12
Produção/Dia (próximo período)		900	1200	1200	900	900	1200		900	900	1400	1400	900	900
Nº 32 / SP	7,6	1368	1642	2006	1368	1368	1915	10,0	1980	1890	2940	2940	1710	1080
Nº 16 / Recife e Paraíba	2,9	522	626	766	522	522	731	3,1	614	586	911	911	530	335
Nº 24 / MG	33,6	6048	7258	8870	6048	6048	8467	29,4	5821	5557	8644	8644	5027	3175
Nº 27 / RJ e E.S	15,2	2736	3283	4013	2736	2736	3830	18,5	3663	3497	5439	5439	3164	1998
Nº 30 / Est S.P - Capital	40,7	7326	8791	10745	7326	7326	10256	39,0	7722	7371	11466	11466	6669	4212
<b>TOTAL VENDAS/PRODUÇÃO</b>	<b>100,0</b>	<b>18000</b>	<b>21600</b>	<b>26400</b>	<b>18000</b>	<b>18000</b>	<b>25200</b>	<b>100,0</b>	<b>19800</b>	<b>18900</b>	<b>29400</b>	<b>29400</b>	<b>17100</b>	<b>10800</b>

A empresa pode, ainda, agregar aos valores obtidos no passo 7 a previsão de vendas colocada pelo representante e, assim, rever, alterar ou ratificar sua previsão. Qualquer variação ou divergência que surja na estimativa das vendas pode ser resolvida em reunião entre os representantes e os gerentes – onde os fatores considerados para cada um podem ser melhor colocados e discutidos até que se chegue a um consenso sobre a previsão final das vendas. É uma forma de motivar o representante para que ele despenda os esforços em direção à realização das vendas ou metas traçadas pela empresa. Desse modo, a empresa pode obter um maior comprometimento do representante (expondo claramente a forma como a previsão foi estabelecida) além de ajudá-lo a ser mais cooperativo – uma vez que as quotas de vendas e a remuneração baseadas nessas previsões apresentam-se de forma mais clara e justa.

Observa um dos gerentes da empresa colaboradora do estudo de caso que *“tem representante que pede para os meses de baixa nas vendas, uma quota de 800 pares e nos meses de alta quase dobra 1500 pares. A empresa não dá, ele tem que manter uma média de venda (um compromisso) durante todos os meses – o vendedor que vende mais nos períodos de baixa tem privilégio nos outros períodos (quotas maiores). Isto porque a empresa não tem flexibilidade o bastante para essas variações; tem custos envolvidos”*.

Para o estudo de caso, em conformidade com os objetivos apresentados nas seções anteriores, as previsões subjetivas foram obtidas para cada uma das famílias de sapatos e regiões já descritas. Para tanto, calculou-se o percentual médio das vendas para cada família e por região/representante no período de 2007 a 2008 e em seguida aplicou-se este percentual às vendas do trimestre (soma das vendas dos três primeiros meses) para cada representante. Na Tabela 6.41 estão as previsões de vendas para o primeiro trimestre de 2009 obtidas por família de produto e para as cinco regiões do estudo de caso, juntamente, com os desvios padrões a serem utilizados no modelo de quotas.

Tabela 6.41 Previsões de vendas utilizando o modelo subjetivo para o primeiro trimestre de 2009 por família de produto e região.

Representante / Região		Nº 32 S.P	Nº 16 Recife/Paraíba	Nº 24 M.G	Nº 27 R.J/E.S	Nº 30 Est.S.P-Capital	Total Família
Sandália Feminina	%	53	59	53	69	57	
	Previsão	2659	1129	11753	6922	15311	37774
	DP	51,6	33,6	108,4	83,2	123,7	
Sapato Feminino	%	31	20	36	18	29	
	Previsão	1555	383	7983	1806	7790	19517
	DP	39,4	19,6	89,3	42,5	88,3	
Sandália Masculina	%	3	13	5	5	4	
	Previsão	150	249	1109	501	1075	3084
	DP	12,3	15,8	33,3	22,4	32,8	
Sapato Masculino	%	13	8	6	8	10	
	Previsão	652	153	1331	803	2686	5625
	Dp	25,5	12,4	36,5	28,3	51,8	
<b>Total Previsão</b>		<b>5016</b>	<b>1914</b>	<b>22176</b>	<b>10032</b>	<b>26862</b>	<b>66000</b>

Para que se possa iniciar a análise do modelo de simulação, apresentada na sequência, são registradas na Tabela 6.42 as previsões de vendas obtidas por meio do modelo de regressão (equação 6.12) para o primeiro trimestre de 2009 obtidas por família de produto e para as cinco regiões do estudo de caso.

Tabela 6.42 Previsões de vendas utilizando o modelo de regressão para o primeiro trimestre de 2009 por família de produto e região.

Representante / Região		Nº 32 S.P	Nº 16 RE/PA	Nº 24 M.G	Nº 27 R.J/E.S	Nº 30 ES.P-C (SPIL)	Total Família
Sandália Feminina	Previsão	1278,5	649,9	7270,2	3630,7	8574,1	21403,4
	Observado	2648	420	10361	10178	14316	
Sapato Feminino	Previsão	830,3	422,1	4721,8	2357,9	5568,6	13900,7
	Observado	2294	180	10680	2713	12864	
Sandália Masculina	Previsão	303,1	154,1	1723,6	860,7	2032,7	5074,2
	Observado	82	175	542	366	442	
Sapato Masculino	Previsão	594,9	302,4	3382,9	1689,4	3989,7	9959,3
	Observado	357	2	724	568	1274	
<b>Total Previsão</b>		<b>3006,8</b>	<b>1528,5</b>	<b>17098,5</b>	<b>8538,7</b>	<b>20165,1</b>	<b>50337,6</b>

Cabe observar que, embora o modelo de previsão subjetiva de vendas apresentado anteriormente tenha sido elaborado e desenvolvido com a colaboração dos profissionais da empresa objeto desta pesquisa, neste estudo, especificamente, só foram utilizadas as previsões de vendas obtidas por meio do modelo de regressão para a aplicação no modelo de simulação de quotas. Isto porque para a aplicação do modelo subjetivo seria necessária uma proposta de pesquisa com características de diagnóstico, ou seja, uma pesquisa-ação, o que envolveria a

interação entre pesquisador e os profissionais envolvidos no processo de vendas; a necessidade de divulgação da informação e do conhecimento destes profissionais; a implementação e verificação do processo e retorno à empresa para chegar resultados (entre outras coisas) – motivos que inviabilizaram este tipo de pesquisa, pois a empresa não pode disponibilizar os profissionais para conduzir o processo.

### 6.7 Análise dos resultados da simulação do modelo de quotas

Os dados de entrada necessários para rodar o modelo de simulação foram obtidos junto à empresa do estudo de caso e encontram-se dispostos na Tabela 6.43. Já o tamanho da simulação e número de réplicas requeridos foram definidos de modo a encontrar um equilíbrio entre a precisão desejada para a estimativa do parâmetro (S) e o custo envolvido no processo de execução da simulação.

Para determinar o tamanho da simulação  $tam$  que é o número de iterações que serão feitas durante uma replicação para obter o custo médio da  $k$ -ésima replicação, isto é,  $\bar{S} = (S(1, k) + S(2, k) + \dots + S(tam, k)) / tam$ , inicialmente verificou-se a forma da distribuição da variável S. O processo de simulação mostrou que tanto S quanto  $\bar{S}(k)$  não seguiam uma distribuição Normal.

Segundo Shannon (1975, p. 189), se não há disponibilidade para assumir a suposição de normalidade da resposta, o teorema de Tchebycheff pode ser usado para estimar o tamanho da amostra e, se o interesse for, por exemplo, obter a estimativa de modo que ela esteja dentro de  $\sigma/t$  do verdadeiro valor do parâmetro S com uma probabilidade de  $1-\alpha$ , então  $\text{Prob}[|\bar{S} - S| > \sigma/t] \leq \alpha$ .

Assumindo  $\alpha = 0,05$  e  $t = 10$  o tamanho da simulação (veja Shannon, 1975, p. 190), é obtido fazendo:

$$tam = t^2 / \alpha = 10^2 \times 0,05 = 2000$$

Como neste estudo de caso cada replicação consiste em testar um conjunto de 20 quotas, uma vez que as quatro famílias atendem a todas as cinco regiões, o número de replicações (nrep) definido de modo a minimizar o tempo computacional foi de 5000 replicações.

Com  $tam$  igual a 2000 e nrep igual a 5000 replicações temos um número de conjuntos de quotas, suficientemente, grande para aceitar um nível desejado de precisão para

a estimativa do parâmetro  $e$ , o tempo para rodar o modelo de simulação (desenvolvido no SAS) foi consideravelmente pequeno – aproximadamente 10 (dez) minutos em uma máquina com 2 GB de memória RAM e processador Pentium Dual CORE 2 GHz.

Os parâmetros usados na simulação estão listados na Tabela 6.43 e o significado da nomenclatura foi descrito no capítulo 5. Os índices utilizados para representar as famílias e as regiões são, respectivamente,  $r=1$  (MG),  $r=2$  (SPIL),  $r=3$  (RJ/ES),  $r=4$  (SPC),  $r=5$  (RE/PA),  $f=1$  (sand fem),  $f=2$  (sap fem),  $f=3$  (sand masc) e  $f=4$  (sap fem).

Tabela 6.43 Dados de entrada para os parâmetros e variáveis da simulação.

Dados da Empresa					Valor da constante no modelo heterocedástico
Custo de falta por família e região				Tempo_trabalho <sub>(f)</sub>	
$cf_{(r,f)}$				$t_{(f)}$	
cf flr1=7.5	cf f2r1=7.2	cf f3r1=8.5	cf f4r1=10.4	t f1 = 0.008	hx_r1=0.189 (MG)
cf flr2=7.5	cf f2r2=7.2	cf f3r2=8.5	cf f4r2=10.4	t f2 = 0.009	hx_r2=0.217(SPIL)
cf flr3=7.5	cf f2r3=7.2	cf f3r3=8.5	cf f4r3=10.4	t f3 = 0.01	hx_r3=0.218(RJES)
cf flr4=7.5	cf f2r4=7.2	cf f3r4=8.5	cf f4r4=10.4	t f4 = 0.01	hx_r4=0.290 (SPC)
cf flr5=7.5	cf f2r5=7.2	cf f3r5=8.5	cf f4r5=10.4	cs h = 787.88	hx_r5=0.346(REPA)
Variáveis definidas					
$Dmu_{(r,f)}$ = demanda média na região $r$ pela família $f$					
Dmu flr1=47.08968512	Dmu f2r1=44.80387727	Dmu f3r1=39.46674122	Dmu f4r1=43.03806681		
Dmu flr2=41.77570499	Dmu f2r2=39.78478161	Dmu f3r2=35.13617173	Dmu f4r2=38.24677248		
Dmu flr3=37.6444879	Dmu f2r3=35.66237475	Dmu f3r3=31.03433591	Dmu f4r3=34.13117163		
Dmu flr4=24.67426704	Dmu f2r4=23.18552427	Dmu f3r4=19.70945664	Dmu f4r4=22.03545492		
Dmu flr5=18.72816401	Dmu f2r5=17.4801222	Dmu f3r5=14.56606757	Dmu f4r5=16.51599685		
$Dsig_{(r,f)}$ = desvio-padrão da demanda na região $r$ pela família $f$					
Dsig2 flr1=1	Dsig2 f2r1=1	Dsig2 f3r1=1	Dsig2 f4r1=1		
Dsig2 flr2=1	Dsig2 f2r2=1	Dsig2 f3r2=1	Dsig2 f4r2=1		
Dsig2 flr3=1	Dsig2 f2r3=1	Dsig2 f3r3=1	Dsig2 f4r3=1		
Dsig2 flr4=1	Dsig2 f2r4=1	Dsig2 f3r4=1	Dsig2 f4r4=1		
Dsig2 flr5=1	Dsig2 f2r5=1	Dsig2 f3r5=1	Dsig2 f4r5=1		

As Figuras 6.25 e 6.26 mostram a ordenação (do menor custo para o maior custo) de  $\bar{S}(k)$ . Cabe notar que o conjunto inicial de quotas (ou seja, conjunto de quotas da primeira replicação ou primeira simulação) levou ao melhor resultado. Provar que isso sempre ocorrerá e, portanto, a simulação não seria necessária para obter a solução procurada para o modelo de quotas da seção 5.3, não é questão de pesquisa desta Tese e fica como proposta para futuros trabalhos.

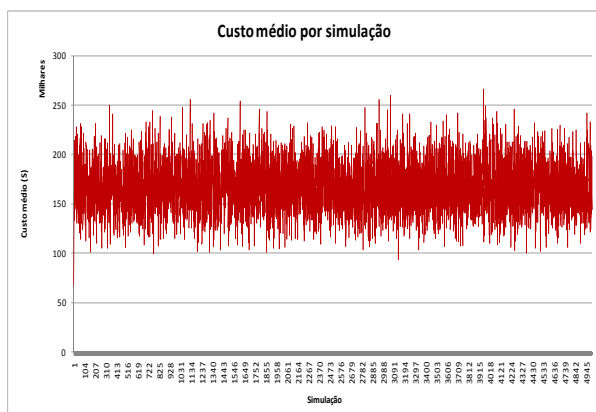


Figura 6.25 Custo médio por simulação  $\bar{S}(k)$ .

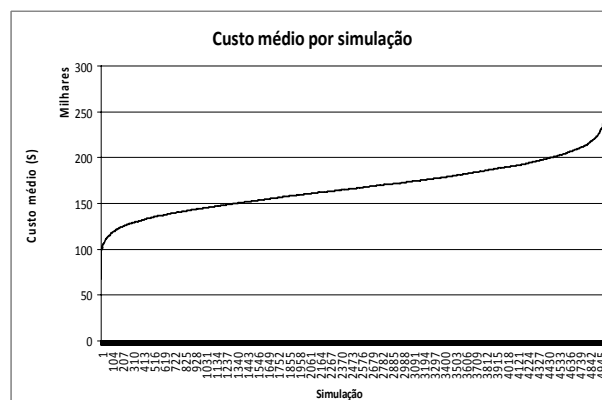


Figura 6.26 Custo médio por simulação  $\bar{S}(k)$ .

A Tabela 6.44 expõe que do total de 10 milhões de iterações da simulação (10.000.000 = 5.000×2.000) em 77,12% a carga de trabalho excedeu a capacidade disponível.

Tabela 6.44 Total de simulações que excederam a capacidade.

carga	Frequency	Percent	Frequency	Percent
<b>Carga≤capacidade</b>	2288000	22,88	2288000	22,88
<b>Carga&gt;capacidade</b>	7712000	77,12	10000000	100

Neste ponto, poder-se-ia adotar como conjunto de quota selecionada, conforme modelo da seção 5.3.2, aquele que levasse ao menor  $\bar{S}$  (custo médio = soma do custo médio de faltar quota com o custo médio de sobrar quota). Porém, fez-se um processo um pouco mais refinado, ou seja, além de considerar apenas o  $\bar{S}$ , considerou-se outras informações da distribuição de  $S$  (média, mediana e quartís) e não só para o conjunto de quotas com menor  $\bar{S}$  mas sim, para as dez quotas com menores  $\bar{S}$ .

As dez simulações (ou replicações) que apresentaram os menores custos médios ( $\bar{S}$ ) foram selecionadas para serem comparadas e, dentre estas, apenas uma excedeu a capacidade (Tabela 6.45), sendo excluída da análise.

Tabela 6.45 Comparação entre as dez simulações com menores custos médios.

Table of rep by carga			
rep	carga		Total
	Carga<=capacidade	Carga>capacidade	
1	2000	0	2000
161	2000	0	2000
769	2000	0	2000
1192	0	2000	2000
1306	2000	0	2000
1857	2000	0	2000
3131	2000	0	2000
4255	2000	0	2000
4367	2000	0	2000
4499	2000	0	2000
<b>Total</b>	18000	2000	20000

A Figura 6.27 retrata que o valor da quota inicial (baseado na razão entre os custos de sobra e falta) apresenta, consistentemente, o menor custo mediano. O intervalo interquartil da rep=1 não se sobrepõe com nenhum dos demais intervalos, conforme pode ser observado na Tabela 6.46.

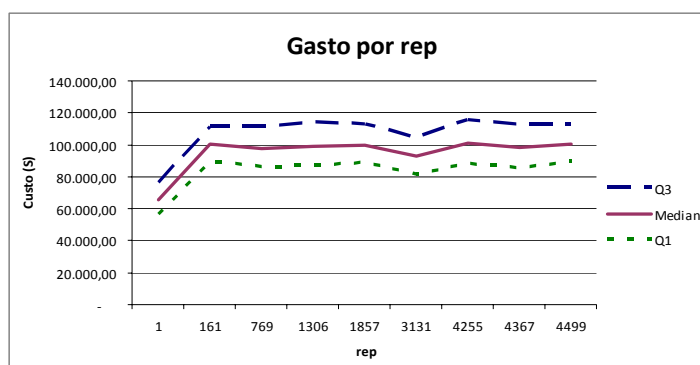


Figura 6.27 Comparação das quotas referentes às 10 replicações com menores custos médios.

Tabela 6.46 Análise univariada das simulações do custo por rep.

rep	Média	Q3	Mediana	Q1	P-valor Normalidade
1	67.440,86	76.347,63	65.802,60	56.666,77	0,000
161	101.439,19	111.635,41	100.411,14	89.801,38	0,000
769	99.612,12	111.276,00	97.903,63	85.955,32	0,000
1306	100.758,23	113.762,05	99.237,94	86.777,06	0,000
1857	101.271,36	112.567,27	100.024,90	88.638,96	0,000
3131	93.647,95	104.499,73	92.547,60	81.490,29	0,000
4255	102.523,71	115.232,87	101.196,78	88.249,59	0,000
4367	99.904,14	112.743,42	98.151,27	85.638,22	0,000
4499	101.505,64	112.652,88	100.441,42	89.337,29	0,000



Para verificar se esta diferença observada entre as quotas era significativa, realizou-se as análises e os testes a seguir. Como nenhuma das dez simulações (replicações rep) apresentou normalidade, aplicou-se a transformação  $\ln(\cdot)$  verificando que a situação não mudou. Mesmo após a transformação Box-Cox<sup>13</sup> não se obteve a normalidade. Sendo assim foi feito o teste de Kruskal-Wallis (Kruskal e Wallis, 1952) de comparação múltipla não paramétrica (veja Tabelas 6.47 e 6.48).

Tabela 6.47 Scores (somas dos ranks) Wilcoxon para a variável resposta S pela variável nrep.

Wilcoxon Scores (Rank Sums) for Variable S					
Classified by Variable rep					
rep	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
1	2000	4763788	18001000	219095,11	2381,89
3131	2000	16349456	18001000	219095,11	8174,73
769	2000	19255220	18001000	219095,11	9627,61
4367	2000	19456506	18001000	219095,11	9728,25
1306	2000	19962529	18001000	219095,11	9981,26
1857	2000	20371259	18001000	219095,11	10185,63
4499	2000	20517371	18001000	219095,11	10258,69
161	2000	20594624	18001000	219095,11	10297,31
4255	2000	20738247	18001000	219095,11	10369,12

Tabela 6.48 Teste de Kruskal-Wallis.

Kruskal-Wallis Test	
Chi-Square	3919,4156
DF	8
Pr > Chi-Square	<.0001

O teste de Kruskal-Wallis é baseado na soma dos *ranks* por grupo. Em seguida é feito um teste qui-quadrado para verificar se a soma de *ranks* observada por classe é igual à esperada. Nesse caso como o teste deu significativo rejeita-se  $H_0$  ( $H_0$ : os reps são iguais). Comparando apenas as duas reps que apresentaram menor custo médio (rep=1 e rep=3131) via teste de Kruskal-Wallis, a hipótese  $H_0$  também é rejeitada conforme pode ser observado nas Tabelas 6.49 e 6.50.

<sup>13</sup> Veja Box e Cox (1964).

Tabela 6.49 Scores Wilcoxon para a variável resposta S pela variável nrep que apresentaram menor custo.

<b>Wilcoxon Scores (Rank Sums) for Variable S</b>					
<b>Classified by Variable rep</b>					
<b>rep</b>	<b>N</b>	<b>Sum of Scores</b>	<b>Expected Under H0</b>	<b>Std Dev Under H0</b>	<b>Mean Score</b>
1	2000	2493533	4001000	36519,4	1246,767
3131	2000	5508467	4001000	36519,4	2754,234

**Average scores were used for ties.**

Tabela 6.50 Teste de Kruskal-Wallis.

<b>Kruskal-Wallis Test</b>	
<b>Chi-Square</b>	1703,9166
<b>DF</b>	1
<b>Pr &gt; Chi-Square</b>	< .0001

Pelos resultados apresentados pode-se concluir que, a partir da simulação de 5.000 diferentes quotas (ou seja, 5.000 replicações) com 2.000 iterações para cada replicação, o melhor valor (talvez o ótimo) é o do conjunto inicial de quotas que é baseado na razão entre o custo de faltar quotas e o custo de sobrar quotas.

## Capítulo 7

### CONCLUSÃO

Tendo como objeto de estudo a indústria calçadista da cidade de Franca (SP), pretende-se com este trabalho: i) explorar e entender a dinâmica de gestão e previsão de vendas nas empresas; ii) estabelecer procedimentos para prever, de forma mais adequada, as vendas neste tipo de indústria; iii) determinar as quotas de vendas por família de modelos de produtos e por região por meio da criação de um modelo original; iv) resolver tal modelo de determinação de quotas de vendas por meio de simulação; v) aplicar o modelo de previsão de vendas e o modelo de determinação de quotas de vendas em uma empresa fabricante de calçados *anti-stress* (empresa do estudo de caso) da cidade de Franca-SP; vi) efetuar uma análise aprofundada dos resultados do estudo de caso. Entende-se que tais metas foram plenamente alcançadas. A seguir: a) tiram-se as conclusões relativas a cada um desses seis tópicos; b) traçam-se as conclusões gerais; c) apontam-se temas para pesquisas futuras.

#### **Conclusões por tópico:**

**Tópico i)** De modo geral a gestão da demanda/vendas nas empresas pesquisadas baseia-se no estabelecimento de uma meta de crescimento para o próximo período estabelecida a partir de dados históricos de vendas dos representantes e na capacidade produtiva da empresa. Alguns fatores que influenciam a demanda no setor são o câmbio (para empresas que exportam; não é o caso do estudo de caso), datas comemorativas, estações do ano, perda de poder aquisitivo (renda), concorrência, propaganda e promoções.

Na indústria de calçados de Franca, as duas principais utilidades da previsão de vendas são: a) prover informações imprescindíveis para o planejamento da capacidade; com isso contornam-se problemas gerados por gargalos de produção. Gargalos de produção prejudicam o crescimento da empresa. No entanto, essa previsão de vendas não determina a capacidade produtiva, e sim, a capacidade produtiva que limita as vendas; b) subsidiar a determinação e alocação de quotas de vendas.

**Tópico ii)** A falta de um método de previsão de vendas mais adequado às necessidades das empresas, muitas vezes, leva ao estrangulamento da capacidade produtiva ou à ociosidade devido às limitações de recursos como, por exemplo, o de mão de obra especializada. Outra questão é em relação ao custo; a projeção de vendas também é

importante para a colocação da linha de produto na produção, uma vez que as despesas fixas vão ser diluídas em função do que essa linha de produtos vai consumir de recursos na sua produção.

Alguns fatores podem ser apontados como complicadores para a gestão de demanda e o estabelecimento de um método de previsão de vendas para o setor. São eles: (a) *fatores externos* - a falta de padronização e disponibilidade de dados no setor, a instabilidade do mercado devido a fatores econômicos (câmbio, por exemplo), a grande variedade de produtos oferecidos no mercado e a baixa previsibilidade da demanda; (b) *fatores internos* - a dificuldade em obter e registrar informações sobre a força de vendas devido à falta de exclusividade do profissional de vendas, ciclo de vida do produto cada vez mais curto, alta variabilidade nas vendas e utilização de quotas de vendas o que não reflete a verdadeira demanda pelo produto. É a partir desses dados que se realiza a previsão sobre as vendas futuras.

Devido às características do objeto de estudo e às peculiaridades de produção, de gestão da demanda e de gestão da força de vendas, os procedimentos de previsão de vendas propostos, nesta tese, apoiam-se no tipo e disponibilidade de dados das empresas e na finalidade a qual a previsão serve a este tipo de indústria, a saber – nesta tese o objetivo primeiro da previsão de vendas é servir de subsídio para determinação e alocação de quotas de vendas. Assim, a necessidade da previsão está, intimamente, ligada à identificação de fatores (externos e internos à empresa) que possam influenciar as vendas e o reconhecimento de oportunidades de mercado e/ou de vendas em regiões específicas onde a(s) empresa(s) atua(m). Nesta direção, o modelo de regressão mostrou-se como a melhor opção.

**Tópico iii)** O modelo original proposto para determinar e alocar quotas de vendas por região e família de produtos consiste em minimizar o custo total médio que é a soma do custo de faltar quotas com o custo de sobrar sujeito à restrição de que a carga proveniente das quotas não deve ultrapassar a capacidade disponível no período considerado. Várias considerações sobre a determinação desses custos são feitas nesta tese.

Com relação ao modelo de quotas de vendas proposto pode-se destacar como fatores complicadores para a elaboração de um plano de quotas para a indústria de calçados: (a) a dificuldade em obter e registrar informações sobre a força de vendas e/ou controlar as ações dos representantes em direção às metas traçadas pela empresa – tendo em vista que os representantes de vendas, em sua maioria, não são “exclusivos” do fabricante; a presença de escritórios/distribuidores que atendem a vários fabricantes e que repassam suas quotas de vendas para seus vendedores, sobre os quais o fabricante não tem nenhum controle; (b) as

quotas de vendas, de certa forma, limitam as vendas em função da capacidade de produção disponível.

Como justificativa para a implementação de um sistema de quotas, nesta indústria, pode-se destacar: (a) menor variação do volume de produção evitando mudanças inesperadas no processo produtivo; (b) equilibrar custo de produção, recursos disponíveis e retorno financeiro; (c) diminuir a rotatividade dos funcionários com maior controle sobre quantos e quais produtos devem ser produzidos; (d) diminuir gargalos no fluxo de caixa alinhando demanda e recursos de produção.

Devido às características do objeto de estudo, a dificuldade em administrar a força de vendas e do propósito para o qual o plano de quotas deve atender à indústria de calçados o modelo de quotas, aqui, proposto leva em conta a capacidade produtiva respeitando a complexidade e os limitadores de produção de cada linha de produto buscando integrar, de forma compatível com a realidade das empresas produtoras de calçados, as funções Vendas e Planejamento e Controle da Produção.

**Tópico iv)** Para solução do modelo de determinação de quotas tínhamos, basicamente, três saídas: a) provar ou desprovar, matematicamente, que a solução é (ou não é), desde que haja suficiente capacidade produtiva, determinada pela equação:  $P(D(r, f) < Q(r, f)) = cf(r, f) / (cf(r, f) + cs(r, f))$ ; b) em caso de ser desprovada a hipótese do item a), resolver o modelo por meio de programação matemática estocástica; c) resolver o modelo por meio de simulação. As alternativas a) e b) foram descartadas porque não é objetivo desta tese em engenharia de produção enveredar por um caminho que levaria a um alto nível de sofisticação matemática. O método de simulação proposto em termos de um pseudo-código mostrou-se, extremamente, adequado sem exigir alta sofisticação matemática.

**Tópico v)** Os modelos propostos foram aplicados com sucesso na empresa do estudo de caso. Entretanto, o estudo de caso expôs algumas dificuldades para a realização da previsão e modelagem dos dados, devido, principalmente, à falta de dados no setor (e de outras empresas), o uso de quotas de vendas e a alta variabilidade nas vendas o que, de certa forma, restringiu a aplicação do modelo causal proposto. Uma abordagem alternativa para a previsão de vendas que privilegia uma análise subjetiva dos dados foi então considerada para os casos em que o modelo de regressão não poderia ser aplicado.

**Tópico vi)** A análise dos dados encontrados levou à consideração de diversas questões técnicas relacionadas com as hipóteses necessárias à aplicação correta dos modelos de regressão. Foram dificuldades que exigiram um sofisticado grau de análises por tentativa e erro, sempre buscando adequar o modelo às indicações teóricas. Tem-se consciência de que,

para efeito de outras aplicações práticas, estas considerações feitas, no presente caso, muito provavelmente deverão ser reconsideradas conforme as novas observações realizadas.

Entretanto, como o presente trabalho é, eminentemente, um trabalho de pesquisa, em que se deve compatibilizar a realidade prática com os preceitos teóricos fornecidos pela literatura especializada, acredita-se que isso foi feito conforme as possibilidades apresentadas.

### **Conclusões gerais:**

Uma das principais contribuições que um trabalho de pesquisa deve fornecer quando realizado sobre uma situação na qual o conhecimento é escasso, é conseguir resultados que possam ser examinados e analisados por outros pesquisadores interessados no prosseguimento dos estudos no campo em questão.

Desta forma, embora não se descarte a possibilidade de que os resultados teóricos e práticos do presente trabalho de pesquisa venham a ter utilidade para a empresa que consentiu em abrir os seus dados para a sua realização, tem-se a convicção de que possivelmente a principal contribuição do presente trabalho situe-se no plano teórico, por modelar soluções de análise e resolução de problemas ligados à adaptação dos modelos existentes de regressão à realidade dos dados encontrados, bem como propor um modelo original para determinação e alocação de quotas de vendas.

Pode-se reafirmar que a gestão de demanda na indústria calçadista de Franca está atrelada às quotas que limitam as vendas em função da capacidade de produção e, a determinação, a implementação e o impacto de um plano de quotas sobre as vendas dependem da forma como os elementos que o compõem são equilibrados para atingir tanto os interesses/objetivos da empresa quanto os interesses da força de vendas – o que implica em administrar a subjetividade de cada sujeito envolvido no processo de vendas.

### **Temas para pesquisas futuras:**

Provar ou desprovar matematicamente que a solução é (ou não é), desde que haja suficiente capacidade produtiva, determinada pela equação:  $P(D(r, f) < Q(r, f)) = cf(r, f) / (cf(r, f) + cs(r, f))$ . Em caso de ser desprovada tal hipótese: resolver o modelo por meio de programação matemática estocástica e, comparar a qualidade da solução por programação matemática estocástica e a solução por meio de simulação. Estes temas de pesquisas são mais compatíveis com um trabalho em Estatística ou Pesquisa Operacional e não um trabalho em Engenharia de Produção (subárea: Gestão da Produção).

Estudar como dar maior precisão às estimativas dos custos de faltar quotas e os custos de sobrar quotas.

Avaliar mais profundamente os benefícios e inconvenientes de se utilizar quotas de vendas *versus* os benefícios e inconvenientes de se usar a tecnologia de informação para interligar diretamente os representantes de vendas com o responsável pela elaboração do Programa Mestre de Produção conforme proposto (implicitamente) em Silva e Fernandes (2008). Uma avaliação preliminar, no contexto da indústria calçadista da cidade de Franca, encontra-se na seção 6.6 (p. 176–178) deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. *Pesquisa de marketing*. Trad. de Reynaldo Cavalheiro Marcondes. São Paulo: Atlas, 2001.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI. *Relatório de acompanhamento setorial couro e calçados*. v.1, v.2 e v3. março/setembro 2008. Disponível em: <<http://www.abdi.com.br/?q=system/files/cal%C3%A7ados+set.+2008.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2009.

ARMSTRONG, J. S. *Principles of forecasting: a handbook for researchers and practitioners*. USA: Kluwer Academic Publishers, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE COMPONENTES PARA COURO, CALÇADOS E ARTEFATOS – ASSINTECAL. *Características do setor de componentes brasileiro*. Disponível em: <[http://ww3.assintecal.org.br/page\\_assintecal.php?title=IndicadoresSetoriais&ckey=c2c7021ef49247382cebf7c8ce8b26aa&wts=MDAwMDAwNTU=&str=00000055](http://ww3.assintecal.org.br/page_assintecal.php?title=IndicadoresSetoriais&ckey=c2c7021ef49247382cebf7c8ce8b26aa&wts=MDAwMDAwNTU=&str=00000055)>. Acesso em: 01 dez. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE CALÇADOS – ABICALÇADOS. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/polos-produtores.html&est=3>>. Acesso em: 03 dez. 2009.

Disponível em: <[http://www.abicalcados.com.br/documentos/resenha\\_estatistica/Resenha%20Estatistica%202009%20-%20Final%20Site.pdf](http://www.abicalcados.com.br/documentos/resenha_estatistica/Resenha%20Estatistica%202009%20-%20Final%20Site.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2009.

AZEVEDO, P. F. Competitividade da cadeia de couro e calçados. *Fórum de Competitividade da Cadeia Produtiva de Couro e Calçados*. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sdp/proAcao/forCompetitividade/anaConSetEstrategicas/estudopensaccouro.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2005.

BARBOSA, A. S. *Empresário fabril e indústria do calçado: labirintos da modernização capitalista em Franca-SP (1920-1980)*. Disponível em: <[http://64.233.163.132/search?q=cache:5XcDwnWaFUYJ:www.unifran.br/neic/admin/arquivos/Texto\\_Livro\\_Teoria\\_e\\_Pratica\\_1\\_1\\_.pdf+EMPRES%C3%81RIO+FABRIL+E+IND%C3%9ASTRIA+DO+CAL%C3%87ADO:+LABIRINTOS+DA+MODERNIZA%C3%87%C3%83O+CAPITALISTA+EM+FRANCA-SP+\(1920-1980\)&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](http://64.233.163.132/search?q=cache:5XcDwnWaFUYJ:www.unifran.br/neic/admin/arquivos/Texto_Livro_Teoria_e_Pratica_1_1_.pdf+EMPRES%C3%81RIO+FABRIL+E+IND%C3%9ASTRIA+DO+CAL%C3%87ADO:+LABIRINTOS+DA+MODERNIZA%C3%87%C3%83O+CAPITALISTA+EM+FRANCA-SP+(1920-1980)&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br)>. Acesso em: 04 set. 2009.

BERGAMINI, C. W. *Motivação nas organizações*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

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

BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M. *Time series analysis, forecasting and control*. San Francisco: Holden Day, 1970.



BOX, G. E. P.; COX, D. R. An analysis of transformations. *Journal of the Royal Statistical Society*, v. 26, n. 26, p. 211-252, 1964.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) / Secretaria do Comércio Exterior (SECEX). Disponível em: <[http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl\\_1243007571.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1243007571.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2009.

BRYMAN, A. *Research methods and organization studies*. London: Unwin Hyman, 1989.

BUFFA, E. S.; SARIN, R. K. Forecasting for operations. In: *Modern production/operations management*. New York: John Wiley and Sons. 1987, p. 53-98.

CHIACHIRI, J. Vila Franca do Imperador: subsídios para a história de uma cidade. Franca: *Jornal O Aviso da Franca*, 1967.

CHIACHIRI FILHO, J. *Do sertão do rio Pardo à Vila Franca do Imperador*. Ribeirão Preto: Ribeirão Gráfica Editora, 1986.

CHOWDHURY, J. The motivational impact of sales quotas on effort. *Journal of Marketing Research*, v. 30, n. 1, fev. 1993, p. 28-41. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3172511>>. Acesso em: 20 maio 2008.

COBRA, M. *Administração de vendas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1986.

CORREA, A. R. *O complexo coureiro calçadista brasileiro*. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1404.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1404.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2009.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I.G.N.; CAON, M. *Planejamento, programação e controle da produção*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

COSTA NETO, P. L. O. *Estatística*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

COUTINHO, A. *Couro cru: origem do pólo calçadista de Franca (1820-1850)*. Franca: Ribeirão Gráfica e Editora, 2008.

COWAN, D. R. G. Sales quota determination. *Journal of Business of the University of Chicago*, v. 8, n. 3, 1935, p. 225-256. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2349625>>. Acesso em: 30 abr. 2008.

CROXTON, K. L. *et al.* The demand management process. *The International Journal of Logistics Management*. v. 13, n. 2, p. 51-66, 2002.

CUNDIFF, E. W.; STILL, R. R.; GOVONI, N. A. P. *Marketing básico: fundamentos*. Trad. Márcio Cotrim. São Paulo: Atlas, 1979.

DARMON, R. Y. Setting sales quotas with conjoint analysis. *Journal of Marketing Research*, v. 16, n. 1, fev. 1979, p. 133-140. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3150884>>. Acesso em: 20 maio 2008.

\_\_\_\_\_. Quoplan: a system for optimizing sales quota-bonus plans. *Journal of the Operational Research Society*, v. 38, n 12, dez. 1987. p. 1121-1132. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2582749>>. Acesso em: 20 maio 2008.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R.B.: *Fundamentos da administração da produção*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

DAVIS, O. A.; FARLEY, J. U. Allocating sales force effort with commissions and quotas. *Management Science*, U.S.A., v. 18, n. 4, p. 55-63, dez. 1971.

DIAS, S. R. (Coord.). *Gestão de marketing*. São Paulo: Saraiva, 2003.

DOWDY, S. M.; WEARDON, S.; CHILKO, D. M. *Statistics for research*. 3. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2004.

DOWNING, D.; CLARK, J.. *Estatística aplicada*. Trad. Alfredo Alves Farias. São Paulo: Saraiva, 1998.

DRAPER, N. R.; SMITH, H. *Applied regression analysis*. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1966.

DRUCKER, P. F. *Introdução à administração*. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1997.

DUBRIN, A. J. *Fundamentos do comportamento organizacional*. Trad. James Sunderland Cook; Martha Malvezzi Leal. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

ETZEL, M. J.; WALKER, B. J.; STANTON, W. J. *Marketing*. Trad. Arão Sapiro. São Paulo: Makron Books, 2001.

FERNANDES, F. C. F.; GOLDINHO FILHO, M. *Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial*. São Paulo: Atlas, 2010.

FREELAND, J. R.; LANDEL, R. D. *Aggregate production planning – txt and cases*. Virginia: Reston Publishing, 1984.

GABA, A.; KALRA, A. Risk behavior in response to quotas and contests. *Marketing Science*, v. 18, n. 3, 1999. p. 417-434. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/193180>>. Acesso em: 30 abr. 2008.

GONÇALVES, E.; ALGARTE, J. P. *Programa de desenvolvimento da indústria diamantária na região Nordeste do Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do Estado São Paulo, 1988.

GOOD, D. J.; STONE, R. W. How sales quotas are developed. *Industrial Marketing Management*, New York, v. 20, p. 51-55, 1991.

GORINI, A. P. F.; CORREA, A. R.; SILVA, C. V. D. G. F. *A indústria calçadista de Franca*. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/rs\\_7\\_ao1.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/rs_7_ao1.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2009.

GORINI, A. P. F.; SIQUEIRA, S. H. G. *Complexo coureiro-calçadista nacional: uma avaliação do programa de apoio do BNDES*. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set904.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set904.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2009.

GUIRALDELLI, R. *Ser negra na precariedade das relações de trabalho*. 2006; 235 p. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) – Departamento de Serviço Social, UNESP, Franca, 2006.

GUJARATI, D. N. *Econometria básica*. Trad. Ernesto Yoshida. São Paulo: Makron Books, 2000.

HACKMAN, J. R.; OLDHAM, G. R. Motivation through the design of work: test of a theory. *Organizational Behavior and Human Performance*, n. 16, p. 250-279, 1976.

HERZBERG, F. W. One more time; how do you motivate employees? *Harvard Business Review*, jan./fev. 1968.

HERZBERG, F. W.; MAUSER, B.; SNYDERMAN, B. *The motivation to work*. Nova York: Wiley, 1959.

HILL, R. C.; GRIFFITHS, W.; JUDGE, G. *Econometria*. Trad. Alfredo Alves de Farias. São Paulo: Saraiva, 1999.

JOHNSON, L. A.; MONTGOMERY, D. C.. *Operations research in production planning, scheduling, and inventory control*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1974.

KMENTA, J. *Elementos de econometria: teoria econométrica básica*. Trad. Carlos Roberto Vieira de Araújo. 5. ed., São Paulo: Atlas, 1988. v. 2.

KOTLER, P. *Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle*. Trad. Ailton Bonfim Brandão. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. *Administração de marketing*. Trad. Mônica Rosemberg, Brasil Ramos Fernandes, Cláudia Freire. 12. ed. São Paulo: Pierson Prentice Hall, 2006.

KRESS, G. J.; SNYDER, J. *Forecasting and market analysis techniques*. Westport, CT: Quorum Books, 1994.

KRUSKAL, W. H.; WALLIS, W. A. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, v. 47, p. 583-621, dez. 1952.

KUTNER, M. H.; NACHTSHEIM, C. J.; NETER, J. *Applied linear regression models*. 4. ed. Chicago IL: McGraw-Hill Irwin, 2004.

LAS CASAS, A. L. *Administração de vendas*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LEHTONEN, T. J. M.; SMAROS, J.; HOLMSTROM, J. The effect of demand visibility in product introductions. In: 16<sup>th</sup> ANNUAL NOFOMA CONFERENCE, 7-8, jun. 2004, p.1-17.

LIMA, M. C. *Monografia: a engenharia da produção acadêmica*. 2. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2008.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. *The Delphi Method: techniques and applications*. Reading, MA; Addison-Wesley Publishing Company, 1975.

MAKRIDAKIS, S. G.; WHEELWRIGHT, S. C.; HYNDMAN, R. J. *Forecasting: methods and applications*. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1998.

\_\_\_\_\_. *Forecasting: methods and applications*. 3. ed. New York: John Wiley and Sons, 2003.

MANTRALA, M. K.; SINHA, P.; ZOLTNERS, A. A. Structuring a multiproduct sales quota-bonus plan for a heterogeneous sales force: a practical model-based approach. *Marketing Science*, U.S.A., v. 13, n. 2, 1994, p. 121-144. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/183699>>. Acesso em: 23 abr. 2008.

MANTRALA, M. K.; RAMAN, K.; DESIRAJU, R. Sales quota plans: mechanisms for adaptive learning. *Marketing letters*, v. 8, n. 4, p. 393-405, 1997.

MARTINO, J. P. *Technological forecasting for decision making*. New York: Elsevier Science Publishing Company, 1983.

MASLOW, A. H. A theory of human motivation. *Psychological Review*, n. 50, p. 370-396, 1943.

MCFARLAND, R. G.; CHALLAGALLA, G. N.; ZENOR, M. J. The effect of single and dual sales targets on sales call selection: quota versus quota and bonus plan. *Marketing Letters*, v. 13, n. 2, p. 107-120, 2002.

MILONE, G. *Estatística: geral e aplicada*. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

MINICUCCI, A. *Psicologia aplicada à administração*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

MONTEIRO, C. Recolocando el trabajo en el debate. In: MONTEIRO, C.; ALBURQUERQUE, M.; ENSIGNIA, J. (Ed.). *Trabajo y empresa: entre dos siglos*. Venezuela: Nueva Sociedad. Introducción, 1999. p. 9-15.

MONTGOMERY, D. C.; JOHNSON, L. A. *Forecasting and time series analysis*. New York: McGraw-Hill, Inc., 1976.

MONTGOMERY, D. C.; PECK, E. A. *Introduction to linear regression analysis*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1992, p. 504-505.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. *Séries Temporais*. São Paulo: Atual, 1986. (Coleção Métodos Quantitativos).

\_\_\_\_\_. *Análise de Séries Temporais*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

NAHMIA, S. Forecasting. In: *Production and operations analysis*. New York: McGraw-Hill, Inc., 2001.

NARASIMHAN, S.; MCLEAVEY, D. W.; BILLINGTON, P. *Production planning and inventory control*. 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1995.

OYER, P. A theory of sales quotas with limited liability and rent sharing. *Journal of Labor Economics*, v. 18, n. 3, jul. 2000, p. 405-426. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2660636>>. Acesso em: 23 abr. 2008.

PADOVEZE, C. L.; BIAGGI, G. V.; CAMPOS, J. A. Análise de conjuntura e previsão de demanda: modelos decisórios de controladoria na estratégia e operações. *Revista de Administração UNISAL, Americana*, n. 1, p. 1-17, 2004.

ROSS JR, W. T. Performance against quota and the call selection decision. *Journal of Marketing Research*, n. 28, p. 296-306, ago.1991.

PIRES, S. *Gestão estratégica da produção*. Piracicaba: UNIMEP, 1995.

SCHWEPKER JR, C. H.; GOOD, D. J. The impact of sales quotas on moral judgment in the financial services industry. *Journal of Services Marketing*, v. 13, n. 1, p. 38-58, 1999.

\_\_\_\_\_. Understanding sales quotas: an exploratory investigation of consequences of failure. *Journal of Business & Industrial Marketing*, v. 19, n. 1, p. 39-48, 2004.

SHANNON, R. E. *Systems simulation: the art and science*. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice Hall Inc., 1975.

SILVA, F. M.; FERNANDES, F. C. F. Proposta de um sistema de controle da produção para fabricantes de calçados que operam sob encomenda. *Gestão da Produção*. São Carlos, v. 15, n. 3, p. 523-538, set./dez. 2008.

SIPPER, D., BULFIN JR., R.L. *Production: planning, control and integration*. New York: McGraw-Hill, Inc., 1998.

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

SMITH, T. Explosive demand sparks brisk sales. *Computer Reseller News, Emerging Technologies Supplement*. p. 10-12, dez. 1994.

SOARES, D. *Motivação profissional: a essência da administração*. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/motivaçãoprofissionalaessenciadaadministração/14189/>>. Acessado em: 13 jul. 2007.

SOUSA, A. C.; BRAGA FILHO, H. Breve esboço da indústria do calçado de Franca a partir da descrição dos industriais do setor. *FACEF Pesquisa*, Franca, v. 9, n. 1, 2006.

SPECTOR, P. E. *Psicologia nas organizações*. São Paulo: Saraiva, 2006.

STAJKOVIC, A. D.; LUTHANS, E. A met-analysis of the effects of organizational behavior modification on task performance. *Academy of Management Journal*, n. 40, p. 1122-1149, 1997.

STANTON, W. J.; SPIRO, R. *Administração de vendas*. Trad. Dalton Conde de Alencar. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2000.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. *Econometria*. Trad. Mônica Rosemberg. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

STONE, C. N. Sales managers' quotas. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, v. 115, set. 1924, p. 216-219. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1015811>>. Acesso em: 30 abr. 2008.

TUBINO, D. F. *Manual de planejamento e controle da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VICKERS, B. Using GDSS to examine the future european automobile industry. *Futures*. v. 24, p. 789-812, 1992.

VOLLMAN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C.: *Manufacturing planning and control system*. 4. ed. New York: Mc Graw Hill, 1997.

VROOM, V. *Work and motivation*. New York: John Wiley, 1964.

WANKE, P.; JULIANELLI, L. (Org.). *Previsão de vendas: processos organizacionais & métodos quantitativos e qualitativos*. São Paulo: Atlas, 2006.

WINER, L. The effect of product sales quotas on sales force productivity. *Journal of Marketing Research*, v. 10, n. 2, maio 1973, p.180-183. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3149823>>. Acesso em: 15 ago. 2008.

WOOLDRIDGE, J. M. *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

WOTRUBA, T. R.; THURLOW, M. L. Sales force participation in quota setting and sales forecasting. *Journal of Marketing*, v. 40, n. 2, p. 11-16, abr. 1976. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1251001>>. Acesso em: 30 abr. 2008.

YAFFEE, R. A.; MCGEE, M. *Introduction to time series analysis and forecasting with applications of SAS and SPSS*. Academic Press, INC, 2000.

YIN, R. K. *Case study research: design and methods*. 2. ed. London: Sage, 1994.

ZACCARELLI, S. B. *Estratégia e sucesso nas empresas*. São Paulo: Saraiva, 2004.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS POR MEIO DE APUD.

ACHEN, C. H. *Interpreting and Using Regression*. Beverly Hills, Califórnia: Sage Publications, 1982, p. 58-67.

ALLEN, P. G.; FILDES, R. Econometric forecasting, In ARMSTRONG, J. S. (Ed.). *Principles of forecasting*. Norwell, MA: Kluwer Academic Press, 2001.

AMBROSE, M. L.; KULIK, C. T. Old friends, new faces: motivation research in the 1990s. *Journal of Management*, n. 25, p. 231-292, 1999.

ARMSTRONG, J.S.; GROHMAN, M. A comparative study of methods for long-range market forecasting. *Management Science*, 19, p. 211-221, 1972. Disponível em: <hops.wharton.upenn.edu/forecast>. Acesso em: 14 set. 2007.

BANDURA, A. Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, U.S.A., v. 37, n. 2, p. 122-147, fev.1982.

BARBOSA, A. S. *Empresariado fabril e desenvolvimento econômico: empreendedores, ideologia e capital na indústria do calçado (Franca 1920-1990)*. 2004. 285 f. Tese (Doutorado em Sociologia) – UNESP, Araraquara, 2004.

BURGELMAN, R. A. Managing the new venture division: research findings and implications for strategic management. *Strategic Management Journal*, v. 6, n. 1, p. 39-54, 1985.

BLUMENFELD, W. S. ; LEIDY, T. R. Effectiveness of goal setting as a management device: research note. *Psychological Reports*, v. 24, p. 752, jun.1969.

DOERR, K.H. et al. Impact of material flow policies and goals on job outcomes. *Journal of Applied Psychology*, n. 81, p. 142-152, 1996.

DRACH-ZAHAVY, A.; EREZ, M. Challenge versus threat effects on the goal-performance relationship. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, n. 88, p. 667-682, 2002.

FISHER, M. L. et al. Making supply meet demand in an uncertain world. *Harvard Business Review*. v. 72, n. 3, p. 83-93, 1994.

FRESE, M.; ZAPF, D. Methodological issues in the study of work stress: objective vs. subjective measurement of work stress and the question of longitudinal studies. In: COOPER, C. L.; PAYNE, R. (Ed.). *Causes, coping and consequences of stress at work*. Chichester, UK: John Wiley, 1988. p. 375-409.

GOLDBERGER, A. S. *A Course in Econometrics*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1991.

INTRILIGATOR, M. D. *Econometric models, techniques and applications*. Englewood Cliffs. Nova Jersey: Prentice-Hall, 1978.

KIELY, D. A. Synchronizing supply chain operations with consumer demand using customer data. *Journal of Business Forecasting Methods & Systems*, v. 17, n. 4, p. 3-9, 1998.

LEE, H.L.; PADMANABHAN, V.; WHANG, S. The bullwhip effect in supply chains, *Sloan Management Review*, v. 38, n. 3, p. 93-102, 1997.

LOCKE, E. A.; LATHAM, G. R. *A theory of goal setting & task performance*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1990.

\_\_\_\_\_. Toward a theory of task motivation and incentives. *Organizational Behavior and Human Performance*, v. 3, p. 157-89, 1968.

\_\_\_\_\_. Toward a theory of task motivation and incentives. *Organizational Behavior & Human Performance*. v. 3, p. 35-42, maio 1968.

LOCKE, E. A.; HENNE, D. Work motivation theories. In: COOPER, C. L.; ROBERTSON, I. T. (Ed.). *International review of industrial and organizational psychology*. Chichester, UK: John Wiley, 1986, p. 1-35.

MITCHELL, K. K.; ALLIGER, G. M.; MORFOPOULUS, R. Toward an ADA-appropriate job analysis. *Human Resource Management Review*, n. 7, p. 5-26, 1997.

MONTGOMERY, D. C; PECK, E. *Introduction to linear regression analysis*. Nova York: John Wiley & Sons, 1982.

RALIS, M.; O'BRIEN, R.M. Prompts, goal setting and feedback to increase suggestive selling. *Journal of Organizational Behavior Management*. v. 8, p. 5-18, 1986.

ROSS JR., W. T. Performance against quota and the call selection decision. *Journal of Marketing Research*, v. 28, p. 296-306, ago. 1991.

TOMAZINI, M. L. V. *A mulher na fábrica de sapatos: trabalho e gênero na indústria calçadista de Franca-SP*. 2003. 313 f. Tese (Doutorado em Sociologia). UNESP. Araraquara, 2003.

TOSI, P. G. *Capitais no interior: Franca e a história da indústria coureiro-calçadista (1860-1945)*. 1998. 278 f. Tese (Doutorado em Economia). Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2001.

WEINSTEIN, A. *Segmentação de mercado*. São Paulo: Atlas, 1995.

YEARTA, S. K.; MAITLIS, S.; BRINER, R. B. An exploratory study of goal setting in theory and practice: a motivational technique that works? *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, n. 68, p. 237-252, 1995.

#### **BIBLIOGRAFIA LIDA, MAS NÃO CITADA**

ALVES, R. *Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras*. 21. ed. São Paulo: Brasiliense, 1995.



ANDRADE, J. E. P.; CORRÊA, A.R. *Panorama da indústria mundial de calçados, com ênfase na américa latina*. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1303.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1303.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2009.

ANDRADE, M. M. *Introdução à metodologia do trabalho científico*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

APPLEBAUM, W. A case history of sales quotas. *Journal of Marketing*, p. 200-203, jan. 1943. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1245840>>. Acesso em: 30 abr. 2008.

ARMSTRONG, J. S. *Long-range forecasting: from crystal ball to computer*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1985. Disponível em: <[hops.wharton.upenn.edu/forecast](http://hops.wharton.upenn.edu/forecast)>. Acesso em: 14 set. 2007.

BAIOCCHI, A. C.; MAGALHÃES, M. Relações entre processos de comprometimento, entrenchamento e motivação vital em carreiras profissionais. *Revista Brasileira de Orientação Profissional*, 2004, p. 63-69. Disponível em: <<http://pepsic.bvs-psi.org.br/pdf/rbop/v5n1/v5n1a06.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2008.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO (BNDÉS). *O setor de calçados no Brasil*. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/g2\\_13.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/g2_13.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2009.

\_\_\_\_\_. *A indústria calçadista no Brasil*. Informe Setorial. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/informe-01AI.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/informe-01AI.pdf)>. Acesso em: 01 dez. 2009.

BERENDS, P.; ROMME, G. Simulation as a research tool in management studies. *European Management Journal*, v. 17, n. 6, p. 576-583, 1999.

BOYER, R.; FREYSSINET, M. O mundo que mudou a máquina. *Nexos Econômicos – CME-UFBA*. v. 2. n. 1. p. 15-47, 2000.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Estudo da competitividade da indústria brasileira: competitividade da indústria de calçados*. Brasília, 1993. Nota Técnica Setorial do Complexo Têxtil.

BROCKWELL, P. J.; DAVIS, R. A. *Introduction to Time Series and Forecasting*. 2. ed. New York: Springer-Verlag New York, Inc, 2002.

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

COUGHLAN, A. T.; SEN, S. K. Salesforce compensation: theory and managerial implications. *Marketing Science*, U.S.A. v. 8, n.4, 1989, p. 324-342. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/183979>>. Acesso em: 30 abr. 2008.

CRESWELL, J. W. *Research design: qualitative and quantitative approaches*. London: Sage, 1994.

DE MEYER, A. *et al.* Flexibility: the next competitive battle the manufacturing futures survey. *Strategic Management Journal*. v. 10, p. 135-144, 1989.

FILDES, R. Quantitative Forecasting – the State of the Art – Econometric Models. *Journal of the Operational Research Society*, v. 36, p. 549-580, 1985.

FORECASTING THE VOLUME OF ORDERS OR SALES SOURCE. *Journal of the American Statistical Association*. v. 22, n. 158, p. 235-238, Jun. 1927. Published by: American Statistical Association Stable. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2276784>>. Acesso em: 30 abr. 2008.

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

FREITAS, H. *et al.* O método de pesquisa survey. *Revista de Administração*, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. *Administração da produção e operações*. 8. ed. São Paulo: Pioneira, 2001.

GOBE, A. C. *et al.* *Administração de vendas*. Coord. Júlio César T. Moreira. São Paulo: Saraiva, 2001.

GRANT, K. *et al.* The role of satisfaction with territory design on the motivation, attitudes, and work outcomes of salespeople. *Journal of the Academy of Marketing Science*, v. 29, n. 2, p. 165-178, 2001.

HERBIG, P.; MILEWICZ, J.; GOLDEN, J. E. Differences in Forecasting Behavior between Industrial Product Firms and Consumer Product Firms. *Journal of Business & Industrial Marketing*, v. 9, n. 1, p. 60-69, 1994.

KOHLER, H. D. La máquina que cambió el mundo cumplió diez anos. *Sociología del Trabajo, nueva época*. n. 41. p. 75-100, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

LIMA, M. L. S. C.; ZAWISLAK, P. A. A produção enxuta como fator diferencial na capacidade de fornecimento de PMEs. *Revista de Produção*. v. 13. n. 2, p. 57-69, 2003.

LINES, A. H. Forecasting: key to good service at low cost. *Logistics Information Management*. v. 9, n. 4, p. 24-27, 1996.

LINS, G. E. *Perfil da indústria de calçados: 03 processos internos*. Disponível em: <[http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/55DD434C7251B2468325734100632FE0/\\$File/03\\_PERSPEC\\_PROCESSOS\\_INTERNOS\\_alterado\\_gabriel\\_13%20\(3\).pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/55DD434C7251B2468325734100632FE0/$File/03_PERSPEC_PROCESSOS_INTERNOS_alterado_gabriel_13%20(3).pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2009.

LUCAS JR, H. C.; WEINBERG, C. B.; CLOWES, K. W. Sales response as a function of territorial potential and sales representative workload. *Journal of Marketing Research*, p. 298-305, 1975. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3151228>>. Acesso em: 30 abr. 2008.

MACHLINE, C. at al. *Gestão de marketing*. Coord. Sérgio Roberto Dias. São Paulo: Saraiva, 2003.

MICK, S. *Estatística para administradores*. Trad. Sonia Vieira, José Eduardo Corrente. São Paulo: Atlas, 2000.

NASCIMENTO, H. A.; MOREIRA, E. (Org.). *Almanaque histórico da Franca*. Franca: Tipografia Renascença, 1943.

NUUTINEN, M. Contextual assessment of working practices in changing work. In: *International Journal of Industrial Ergonomics*. v. 35. p. 905-930, 2005.

PENTEADO FILHO, J. R. W. *Previsão de vendas*. São Paulo: Atlas, 1971.

PIRES, S. R. I. *Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e caos – Supply chain management*. São Paulo: Atlas, 2004.

PROCHNIK, M. R. (Coord.). *Perfil do setor de calçados*. Disponível em: <[http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/33460BD8352D4361832573410063BBBD/\\$File/00%20relat%C3%B3rio%20final.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/33460BD8352D4361832573410063BBBD/$File/00%20relat%C3%B3rio%20final.pdf)>. Acesso em 14 nov. 2009.

REDDIN, W, J. *Administração por objetivos: o método 3-D*. Trad. H. de Barros. São Paulo: Atlas, 1978.

ROBBINS, S. P. *Comportamento organizacional*. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

ROCHLIN, M. PROCHNIK, V. *Perfil da indústria de calçados: 02 mercados e operações comerciais*. Disponível em: <[http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/8F592C30725242028325734100612E13/\\$File/02%20Estrategias%20de%20mercado%20\(3\).pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/8F592C30725242028325734100612E13/$File/02%20Estrategias%20de%20mercado%20(3).pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2009.

SANTOS, A. M. M. M. at al. *Deslocamento de empresas para os Estados do Ceará e da Bahia: o caso da indústria calçadista*. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1503.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1503.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2009.

\_\_\_\_\_. *Panorama do setor de couro no Brasil*. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/is18\\_gs2.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/is18_gs2.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2009.

SILVA, E. M.; SILVA, E. M. *Matemática e estatística aplicada*. São Paulo: Atlas, 1999.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE CALÇADOS DE FRANCA – SINDIFRANCA. *Resenha Estatística*. Disponível em: <<http://www.sindifranca.org.br/downloads.asp>>. Acesso em: 01 dez. 2009.

SMITH III, H.C. et al. Differences in forecasting behaviour between large and small firms. *Journal of Marketing Practice: Applied Marketing Science*, v. 2, n. 1, p. 35-51, 1996.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. *Econometria*. Trad. Mônica Rosemberg. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

VERGARA, S. C. - *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management*. v. 22, n. 2, p.195-219, 2002.

WADDELL, D.; SOHAL, A. Forecasting: the key to managerial decision making. *Management Decision*, v. 32, n. 1, p. 41-49, 1994.

WAGNER III, J. A.; HOLLENBECK, J. R. *Comportamento organizacional: criando vantagem competitiva*. Trad. Cid Knipel Moreira. São Paulo: Saraiva, 2006.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. As origens da produção enxuta. In: WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. *A máquina que mudou o mundo*. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

## SITES CONSULTADOS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI. *Relatório de acompanhamento setorial couro e calçados*. v.1, v.2 e v3. março/setembro 2008. Disponível em: <<http://www.abdi.com.br/?q=system/files/cal%C3%A7ados+set.+2008.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2009.

\_\_\_\_\_. *Relatório Setorial: indústria do couro, calçados e artefatos*. Brasília, 2008. 83 p. Disponível em: <[http://www.abdi.com.br/\\_q=system\\_files\\_Relatório\\_Calçados-Couro+\\_4\\_>](http://www.abdi.com.br/_q=system_files_Relatório_Calçados-Couro+_4_>)>. Acesso em: 23 nov. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE COMPONENTES PARA COURO, CALÇADOS E ARTEFATOS – ASSINTECAL. *Características do setor de componentes brasileiro*. Disponível em: <[http://ww3.assintecal.org.br/page\\_assintecal.php?title=IndicadoresSetoriais&ckey=c2c7021ef49247382cebf7c8ce8b26aa&wts=MDAwMDAwNTU=&str=00000055](http://ww3.assintecal.org.br/page_assintecal.php?title=IndicadoresSetoriais&ckey=c2c7021ef49247382cebf7c8ce8b26aa&wts=MDAwMDAwNTU=&str=00000055)>. Acesso em: 01 dez. 2009.

\_\_\_\_\_. *Tendências macroeconômicas e setoriais para a indústria de calçados e componentes*. Disponível em: <[http://www.assintecal.org.br/assintecal/site/impacto\\_economico/impactoassinteca\\_mar\\_abr2008.pdf](http://www.assintecal.org.br/assintecal/site/impacto_economico/impactoassinteca_mar_abr2008.pdf)>. Acesso em: 04 dez. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE CALÇADOS – ABICALÇADOS. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/polos-produtores.html&est=3>>. Acesso em: 03 dez. 2009.

\_\_\_\_\_. Disponível em: [http://www.abicalcados.com.br/documentos/resenha\\_estatistica/Resenha%20Estatistica%202009%20-%20Final%20Site.pdf](http://www.abicalcados.com.br/documentos/resenha_estatistica/Resenha%20Estatistica%202009%20-%20Final%20Site.pdf). Acesso em: 23 nov. 2009.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <http://www.abicalcados.com.br/polos-produtores.html>. Acesso em: 23 nov. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS LOJISTAS DE ARTEFATOS E CALÇADOS. Disponível em: <http://www.ablac.com.br/>. Acesso em: 22 nov. 2009.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Secretaria do Desenvolvimento da Produção. *Anuário Estatístico 2009*. Brasília: SDP, 68 p. Disponível em: [http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl\\_1243007515.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1243007515.pdf). Acesso em: 23 nov. 2009.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/sitio/>. Acesso em: 17 nov. 2009

EAN BRASIL - Associação Brasileira de Automação. Disponível em: [www.eanbrasil.org.br/Servlet](http://www.eanbrasil.org.br/Servlet). Acesso em: maio 2006.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <http://www.gs1brasil.org.br/main.jsp?lumPageId=480F89A81951674401195339D07F54A2&lumI=gs1.news.details&previewItemId=480F89A81960DA5A011962C455A8580B&itemId=480F89A81960DA5A011962C455A8580C>. Acesso em: 01 dez. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/home/>. Acesso em: 17 nov. 2009

INSTITUTO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DO COURO, CALÇADO E ARTEFATOS. Disponível em: <http://www.ibtec.org.br/index.php>. Acesso em: 17 nov. 2009

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO À PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/paginainicial>. Acesso em: 17 nov. 2009

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE CALÇADOS DE FRANCA – SINDIFRANCA. *Resenha Estatística*. Disponível em: <http://www.sindifranca.org.br/downloads.asp>. Acesso em 01 dez. 2009.

WIKIPEDIA. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sdp/proAcao/forCompetitividade/anaConSetEstراتيجas/estudopensaccouro.pdf>. Acesso em: dez. 2005.

## APÊNDICE A

### INSTRUMENTO DE PESQUISA – ENTREVISTA

#### **Identificação da Empresa**

- 1- Localização e história da fundação da empresa;
- 2- A empresa na atualidade: número de colaboradores e mercado em que atua;
- 3- Produtos oferecidos e regiões e/ou mercados onde a empresa disponibiliza seu produto para venda.

#### **Características do sistema produtivo**

- 1- Caracterização das linhas de produtos que a empresa trabalha (quantas e quais são);
- 2- Caracterização do público alvo para o qual a empresa destina seu produto;
- 3- Qual a porcentagem e quais as linhas de produtos que são destinadas ao mercado externo?
- 4- Qual tipo de manufatura ou a forma de atender à demanda?
- 5- Como é realizado o planejamento da capacidade para as diferentes linhas de produtos? As linhas de produção são divididas de que forma – por tipo de produto? Por mercado consumidor?
- 6- A empresa mantém algum controle de estoque de mercadoria?
- 7- Qual o índice de vendas perdidas por falta de capacidade?

#### **Caracterização dos processos gerenciais**

##### **Gestão e previsão da demanda e/ou das vendas**

- 1- Como é realizado o processo gestão de demanda e/ou de vendas da empresa?
- 2- Aponte os efeitos do método utilizado na gestão da demanda no processo produtivo e nas vendas da empresa (ou seja, o que esse método acarreta para a empresa - o que se ganha e o que se perde com esse método);
- 3- Quais os fatores que influenciam a demanda/vendas da empresa?
- 4- Como é realizada a gestão da demanda de produtos finais? É com base nos pedidos dos clientes; em uma previsão de vendas? Qual departamento é responsável por isso? Existe algum sistema de informação que auxilia nesta análise?

- 5- Como é medida ou observada a aceitabilidade das coleções lançadas no mercado?
- 6- A previsão de demanda/vendas é importante para a empresa?
- 7- Como é feita a previsão de demanda/vendas na empresa? Existe um método ou modelo definido? Quais as razões para se adotar (ou não) o método?
- 8- Qual o objetivo ou a finalidade da previsão de demanda/vendas para a empresa?
- 9- Qual decisões são afetadas e/ou baseadas na previsão?
- 10- Quais as fontes de informações que a empresa utiliza para realizar suas previsões? A empresa tem um critério para checar as informações passadas pelos representantes sobre as vendas futuras?
- 11- Quais fatores influenciam na previsão de demanda/vendas da empresa?
- 12- Quais os desafios (externos e internos) encontrados pela empresa para realização da previsão de demanda?
- 13- A empresa tem idéia do quanto ela perde em vendas por falta de capacidade de produção em função da não realização de uma previsão de vendas mais criteriosa?

### **Gestão da força de vendas / determinação e alocação de quotas de vendas**

- 1- Como a empresa realiza suas vendas?
- 2- Fale sobre a administração da força de vendas da empresa – como ela está dividida ou composta; os representantes são exclusivos da empresa; como é feita a remuneração dos vendedores; quais as tarefas realizadas pelos representantes de vendas; a empresa tem um controle sobre as tarefas realizadas pela equipe de vendas; a empresa realiza alguma avaliação formal de desempenho dos seus vendedores; etc.
- 3- A empresa trabalha com quotas de vendas para os representantes? Como é realizado o processo determinação e alocação de quotas de vendas na empresa?
- 4- Qual o objetivo das quotas de vendas para a empresa?
- 5- Quais fatores influenciam na determinação e alocação das quotas?

## APÊNDICE B

---



---

### Programa computacional desenvolvido em SAS para realizar a previsão de demanda.

---



---

Legenda dos principais componentes:

```
/* texto */ : comentário do programa. Não é executado pelo SAS.
proc texto : Nome da procedure executada.
data=nome : base de dados usada.
```

Programa:

```
/****** MOD1 - Modelo aplicado o log(e) em Y, N, M e G *****/
```

```
proc reg data=almir.basetot4;
model logy=logGjt logNjt logMjt Feira ModSand GenFem RegSPC RegPEPA RegMG
RegRJES /* Modelo ajustado */
/CLB vif selection=stepwise SLENTY=0.05 SLSTAY=0.05; /*IC para parametros,
multicolinearidade, método de seleção de variáveis, nível de significância
de entrada e saída no stepwise*/
where indice>=9; /* seleção do período apenas a partir de 2006 */
output out=saida p=predito r=residuo cookd=cook DFFITS=dffit H=leverage; /*
base de saída, venda predida, residuo de cada predição, 3 estatísticas para
análise de influência e outliers */
run;
```

```
PROC EXPORT DATA= WORK.SAIDA /* Exportando resultados para excel */
OUTFILE= "C:\Users\Nane e Gui\Documents\Almir\arq 27ago2010\
saida2.xls"
DBMS=EXCEL2000 REPLACE;
SHEET="saida";
RUN;
```

```
/****** MOD2 - Modelo aplicado o log(e) em Y, N, M e G, excluindo pontos
influentes *****/
```

```
proc reg data=almir.basetot4;
model logy=logGjt logNjt logMjt Feira ModSand GenFem RegSPC RegPEPA RegMG
RegRJES /* modelo ajustado */
/CLB vif selection=stepwise SLENTY=0.05 SLSTAY=0.05; /*IC para parametros,
multicolinearidade, método de seleção de variáveis, nível de significância
de entrada e saída no stepwise*/
where indice>=9 and id not in (234,360,136); /* seleção do período apenas a
partir de 2006 e exclusão dos 3 outliers */
output out=saida p=predito r=residuo cookd=cook DFFITS=dffit H=leverage; /*
base de saída, venda predida, residuo de cada predição, 3 estatísticas para
análise de influência e outliers */
run;
```

```
PROC EXPORT DATA= WORK.SAIDA /* Exportando resultados para excel */
OUTFILE= "C:\Users\Nane e Gui\Documents\Almir\arq 27ago2010\
saida3.xls"
DBMS=EXCEL2000 REPLACE;
SHEET="saida";
RUN;
quit;
```



```

/***** MOD3 - heteroscedastico *****/
data almir.basetot5; /* Criação das variáveis transformadas pelo fator de
heteroscedasticidade h(x) */
set almir.basetot4;

if reg='MG' then do;
  logY_B=logY/0.189;
  logGjt_B=logGjt/0.189;
  logNjt_B=logNjt/0.189;
  logMjt_B=logMjt/0.189;
  Feira_B=Feira/0.189;
  GenFem_B=GenFem/0.189;
  RegPEPA_B=RegPEPA/0.189;
  ModSand_B=ModSand/0.189;
end;

if reg='SPIL' then do;
  logY_B=logY/0.217;
  logGjt_B=logGjt/0.217;
  logNjt_B=logNjt/0.217;
  logMjt_B=logMjt/0.217;
  Feira_B=Feira/0.217;
  GenFem_B=GenFem/0.217;
  RegPEPA_B=RegPEPA/0.217;
  ModSand_B=ModSand/0.217;
end;

if reg='RJES' then do;
  logY_B=logY/0.218;
  logGjt_B=logGjt/0.218;
  logNjt_B=logNjt/0.218;
  logMjt_B=logMjt/0.218;
  Feira_B=Feira/0.218;
  GenFem_B=GenFem/0.218;
  RegPEPA_B=RegPEPA/0.218;
  ModSand_B=ModSand/0.218;
end;

if reg='SPC' then do;
  logY_B=logY/0.290;
  logGjt_B=logGjt/0.290;
  logNjt_B=logNjt/0.290;
  logMjt_B=logMjt/0.290;
  Feira_B=Feira/0.290;
  GenFem_B=GenFem/0.290;
  RegPEPA_B=RegPEPA/0.290;
  ModSand_B=ModSand/0.290;
end;

if reg='PEPA' then do;
  logY_B=logY/0.346;
  logGjt_B=logGjt/0.346;
  logNjt_B=logNjt/0.346;
  logMjt_B=logMjt/0.346;
  Feira_B=Feira/0.346;
  GenFem_B=GenFem/0.346;
  RegPEPA_B=RegPEPA/0.346;
  ModSand_B=ModSand/0.346;
end;

run;

proc reg data=almir.basetot5;
model logy_B=logGjt_B logNjt_B logMjt_B Feira_B ModSand_B GenFem_B
RegPEPA_B /* modelo ajustado */

```

```

/CLB vif selection=stepwise SLENTY=0.05 SLSTAY=0.05; /*IC para parametros,
multicolinearidade, método de seleção de variáveis, nível de significância
de entrada e saída no stepwise*/
where indice>=9 and id not in (234,360,136); /* seleção do período apenas a
partir de 2006 e exclusão dos 3 outliers */
output out=saida p=predito r=residuo cookd=cook DFFITS=dffit H=leverage; /*
base de saída, venda predida, residuo de cada predição, 3 estatísticas para
análise de influência e outliers */
run;

```

```

PROC EXPORT DATA= WORK.SAIDA /* Exportando saída para o excel */
OUTFILE= "C:\Users\Nane e Gui\Documents\Almir\arq 27ago2010\
saida5.xls"
DBMS=EXCEL2000 REPLACE;
SHEET="saida";
RUN;
quit;

```

```

/***** MOD4 - heteroscedastico sem Mjt *****/

```

```

proc reg data=almir.basetot5;
model logy_B=logGjt_B logNjt_B /*logMjt_B*/ Feira_B ModSand_B GenFem_B
RegPEPA B /* modelo ajustado - sem Mjt */
/CLB vif selection=stepwise SLENTY=0.05 SLSTAY=0.05; /*IC para parametros,
multicolinearidade, método de seleção de variáveis, nível de significância
de entrada e saída no stepwise*/
where indice>=9 and id not in (234,360,136); /* seleção do período apenas a
partir de 2006 e exclusão dos 3 outliers */
output out=saida p=predito r=residuo cookd=cook DFFITS=dffit H=leverage; /*
base de saída, venda predida, residuo de cada predição, 3 estatísticas para
análise de influência e outliers */
run;

```

```

PROC EXPORT DATA= WORK.SAIDA /* Exportando saída para o excel*/
OUTFILE= "C:\Users\Nane e Gui\Documents\Almir\arq 27ago2010\
saida6.xls"
DBMS=EXCEL2000 REPLACE;
SHEET="saida";
RUN;
quit;

```

## APÊNDICE C

---

Programa computacional desenvolvido em SAS para realizar simulações para o modelo de quotas proposto.

---

Simulação: definição dos parâmetros

```
%let cap=528;%let nrep=5000;%let tam=2000;
%let csh=787.88;
%let cf_f1r1=7.5;%let cf_f2r1=7.2;%let cf_f3r1=8.5;%let cf_f4r1=10.4;
%let cf_f1r2=7.5;%let cf_f2r2=7.2;%let cf_f3r2=8.5;%let cf_f4r2=10.4;
%let cf_f1r3=7.5;%let cf_f2r3=7.2;%let cf_f3r3=8.5;%let cf_f4r3=10.4;
%let cf_f1r4=7.5;%let cf_f2r4=7.2;%let cf_f3r4=8.5;%let cf_f4r4=10.4;
%let cf_f1r5=7.5;%let cf_f2r5=7.2;%let cf_f3r5=8.5;%let cf_f4r5=10.4;
%let Dmu_f1r1=47.08968512;%let Dmu_f2r1=44.80387727;%let
Dmu_f3r1=39.46674122;%let Dmu_f4r1=43.03806681;
%let Dmu_f1r2=41.77570499;%let Dmu_f2r2=39.78478161;%let
Dmu_f3r2=35.13617173;%let Dmu_f4r2=38.24677248;
%let Dmu_f1r3=37.6444879;%let Dmu_f2r3=35.66237475;%let
Dmu_f3r3=31.03433591;%let Dmu_f4r3=34.13117163;
%let Dmu_f1r4=24.67426704;%let Dmu_f2r4=23.18552427;%let
Dmu_f3r4=19.70945664;%let Dmu_f4r4=22.03545492;
%let Dmu_f1r5=18.72816401;%let Dmu_f2r5=17.4801222;%let
Dmu_f3r5=14.56606757;%let Dmu_f4r5=16.51599685;
%let Dsig2_f1r1=1;%let Dsig2_f2r1=1;%let Dsig2_f3r1=1;%let Dsig2_f4r1=1;
%let Dsig2_f1r2=1;%let Dsig2_f2r2=1;%let Dsig2_f3r2=1;%let Dsig2_f4r2=1;
%let Dsig2_f1r3=1;%let Dsig2_f2r3=1;%let Dsig2_f3r3=1;%let Dsig2_f4r3=1;
%let Dsig2_f1r4=1;%let Dsig2_f2r4=1;%let Dsig2_f3r4=1;%let Dsig2_f4r4=1;
%let Dsig2_f1r5=1;%let Dsig2_f2r5=1;%let Dsig2_f3r5=1;%let Dsig2_f4r5=1;
%let t_f1=0.008;%let t_f2=0.009;%let t_f3=0.01;%let t_f4=0.01;
%let hx_r1=0.189;%let hx_r2=0.217;%let hx_r3=0.218;%let hx_r4=0.290;%let
hx_r5=0.346;
/*R=1 MG*/
/*R=2 SPIL*/
/*R=3 RJES*/
/*R=4 SPC*/
/*R=5 PEPA*/
/*F=1 SAND FEM*/
/*F=2 SAP FEM*/
/*F=3 SAND MASC*/
/*F=4 SAP FEM*/
```

Simulação: simulação em si (vide pseudo-code para maiores explicações)

```
libname lib "C:\Users\Nane e Gui\Documents\Almir\Programa simulacao\apos
ajuda sas";
data lib.simulacao;
Smelhor=1000000;

array cf {5, 4} (&cf_f1r1 &cf_f2r1 &cf_f3r1 &cf_f4r1
                &cf_f1r2 &cf_f2r2 &cf_f3r2 &cf_f4r2
                &cf_f1r3 &cf_f2r3 &cf_f3r3 &cf_f4r3
                &cf_f1r4 &cf_f2r4 &cf_f3r4 &cf_f4r4
                &cf_f1r5 &cf_f2r5 &cf_f3r5 &cf_f4r5) ;
array Dmu {5, 4} (&Dmu_f1r1 &Dmu_f2r1 &Dmu_f3r1 &Dmu_f4r1
                 &Dmu_f1r2 &Dmu_f2r2 &Dmu_f3r2 &Dmu_f4r2
                 &Dmu_f1r3 &Dmu_f2r3 &Dmu_f3r3 &Dmu_f4r3
```

```

                                &Dmu_f1r4 &Dmu_f2r4 &Dmu_f3r4 &Dmu_f4r4
                                &Dmu_f1r5 &Dmu_f2r5 &Dmu_f3r5 &Dmu_f4r5 );
array Dsig {5, 4} (&Dsig2_f1r1 &Dsig2_f2r1 &Dsig2_f3r1 &Dsig2_f4r1
                                &Dsig2_f1r2 &Dsig2_f2r2 &Dsig2_f3r2
                                &Dsig2_f1r3 &Dsig2_f2r3 &Dsig2_f3r3
                                &Dsig2_f1r4 &Dsig2_f2r4 &Dsig2_f3r4
                                &Dsig2_f1r5 &Dsig2_f2r5 &Dsig2_f3r5
                                &Dsig2_f4r5 );
Q_f1r1=0;  Q_f2r1=0;  Q_f3r1=0;  Q_f4r1=0;
Q_f1r2=0;  Q_f2r2=0;  Q_f3r2=0;  Q_f4r2=0;
Q_f1r3=0;  Q_f2r3=0;  Q_f3r3=0;  Q_f4r3=0;
Q_f1r4=0;  Q_f2r4=0;  Q_f3r4=0;  Q_f4r4=0;
Q_f1r5=0;  Q_f2r5=0;  Q_f3r5=0;  Q_f4r5=0;

array Q{5,4}  Q_f1r1 Q_f2r1 Q_f3r1 Q_f4r1
              Q_f1r2 Q_f2r2 Q_f3r2 Q_f4r2
              Q_f1r3 Q_f2r3 Q_f3r3 Q_f4r3
              Q_f1r4 Q_f2r4 Q_f3r4 Q_f4r4
              Q_f1r5 Q_f2r5 Q_f3r5 Q_f4r5;
D_f1r1=0;  D_f2r1=0;  D_f3r1=0;  D_f4r1=0;
D_f1r2=0;  D_f2r2=0;  D_f3r2=0;  D_f4r2=0;
D_f1r3=0;  D_f2r3=0;  D_f3r3=0;  D_f4r3=0;
D_f1r4=0;  D_f2r4=0;  D_f3r4=0;  D_f4r4=0;
D_f1r5=0;  D_f2r5=0;  D_f3r5=0;  D_f4r5=0;

array D{5,4}  D_f1r1  D_f2r1  D_f3r1  D_f4r1
              D_f1r2  D_f2r2  D_f3r2  D_f4r2
              D_f1r3  D_f2r3  D_f3r3  D_f4r3
              D_f1r4  D_f2r4  D_f3r4  D_f4r4
              D_f1r5  D_f2r5  D_f3r5  D_f4r5;

array t {4} (  &t_f1. &t_f2. &t_f3. &t_f4.);
array hx {5}  (  &hx_r1. &hx_r2. &hx_r3. &hx_r4. &hx_r5.);

do rep=1 to &nrep.;
  carga=0;
  S=0;
  do r=1 to 5;
    do f=1 to 4;
      if rep=1 then do;
        Q{r,f}=floor(exp(hx{r}*(quantile('NORMAL', (
cf{r,f}/(cf{r,f)+t{f}*&csh) ))*dsig{r,f}+dmu{r,f})));
        end;
      else do;
        Q{r,f}=floor((exp(hx{r}*(quantile('NORMAL', (
cf{r,f}/(cf{r,f)+t{f}*&csh)
)))*dsig{r,f}+dmu{r,f}))* (ranuni(321)*1.5+0.5));
        end;
        carga=carga+Q{r,f}*t{f};
      end;
    end;
  end;
  do k=1 to &tam.;
    S=0;
    do r=1 to 5;
      do f=1 to 4;
        D{r,f}=floor(exp(hx{r}*(rannor(123)*Dsig{r,f}+Dmu{r,f})));
        if D{r,f}<=Q{r,f} then do;

```



```

run;
proc print data=saida1;
run;

proc print data =lib.simulacao2 ;
var rep s;
run;

/* Testes de transformação de Box-Cox */
proc transreg data=lib.simulacao2 test;
    model BoxCox(s) = identity(rep);
run;

data lib.simulacao3 ; /* Aplicação das transformações sugeridas pelo Box-
Cox*/
set lib.simulacao2 ;
log_s=log10(s);
s_1=s**0.75;
run;

/* Teste de normalidade da transformação log(10) */
proc univariate data=lib.simulacao3 normal noprint;
var log_s;
class rep;
output out=saida2 MEAN=MEAN MEDIAN=MEDIAN Q1=Q1 Q3=Q3 PROBN=PROBN;
run;
proc print data=saida2;
run;

/* Teste de normalidade da transformação  $s^{0.75}$  */
proc univariate data=lib.simulacao3 normal noprint;
var s_1;
class rep;
output out=saida2 MEAN=MEAN MEDIAN=MEDIAN Q1=Q1 Q3=Q3 PROBN=PROBN;
where rep in (1, 3131, 769, 4367, 1306, 1857, 161, 4499, 4255);
run;
proc print data=saida2;
run;

/* Testes não paramétricos de comparação das 9 melhores simulações */
proc npar1way data=lib.simulacao3 ;
var s;
class rep;
where rep in (1, 3131, 769, 4367, 1306, 1857, 161, 4499, 4255);
run;

/* Testes não paramétricos de comparação das 2 melhores simulações*/
proc npar1way data=lib.simulacao3 ;
var s;
class rep;
where rep in (1, 3131);
run;

```

## ANEXO A

Neste anexo encontram-se as tabelas referentes às informações fornecidas pelo IBGE para o número de pessoas na faixa etária igual ou superior a 40 anos e com rendimento médio mensal igual ou superior a 3 salários mínimos, estratificado por sexo. Os dados são para as Regiões Metropolitanas do Brasil e Unidades da federação contempladas no estudo de caso no período de 2003 a 2008.

Tabela A1 Pessoas do sexo feminino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Regiões Metropolitanas de Recife e São Paulo (Brasil) no ano 2003.

Item Geográfico	Ano 2003 Sexo Feminino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Recife	De 40 a 44 anos	8.835	8.199	2.734	2.522	211	13.666
Recife	De 45 a 49 anos	5.889	8.624	5.464	2.943	843	17.874
Recife	De 50 a 54 anos	6.102	4.207	4.206	2.103	1.263	11.779
Recife	De 55 a 59 anos	2.731	5.046	2.101	2.316	211	9.674
Recife	De 60 a 64 anos	3.156	3.364	2.735	1.052	1.050	8.201
Recife	De 65 a 69 anos	2.735	1.893	2.104	1.471	421	5.889
Recife	De 70 anos ou mais	5.467	5.890	3.576	2.106	1.051	12.623
<b>TOTAL</b>		<b>34.915</b>	<b>37.223</b>	<b>22.920</b>	<b>14.513</b>	<b>5.050</b>	<b>79.706</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	67.973	82.596	56.785	21.510	6.884	167.775
São Paulo	De 45 a 49 anos	89.487	66.254	56.792	22.373	13.769	159.188
São Paulo	De 50 a 54 anos	57.651	54.211	32.698	23.236	7.743	117.888
São Paulo	De 55 a 59 anos	39.572	30.116	29.256	18.067	6.024	83.463
São Paulo	De 60 a 64 anos	33.561	24.950	22.370	8.602	4.302	60.224
São Paulo	De 65 a 69 anos	24.955	17.210	12.050	6.884	2.580	38.724
São Paulo	De 70 anos ou mais	43.021	41.303	26.667	11.185	4.302	83.457
<b>TOTAL</b>		<b>356.220</b>	<b>316.640</b>	<b>236.618</b>	<b>111.857</b>	<b>45.604</b>	<b>710.719</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A2 Pessoas do sexo feminino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Regiões Metropolitanas de Recife e São Paulo (Brasil) no ano 2004.

Item Geográfico	Ano 2004 Sexo Feminino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Recife	De 40 a 44 anos	5.750	7.878	7.239	2.555	638	18.310
Recife	De 45 a 49 anos	5.537	8.728	6.388	2.342	1.916	19.374
Recife	De 50 a 54 anos	3.619	5.961	4.471	2.980	852	14.264
Recife	De 55 a 59 anos	2.979	4.471	3.834	1.703	1.276	11.284
Recife	De 60 a 64 anos	2.978	4.471	4.471	1.704	213	10.859
Recife	De 65 a 69 anos	2.340	3.620	2.555	2.129	213	8.517
Recife	De 70 anos ou mais	5.962	3.621	4.470	2.765	852	11.708
<b>TOTAL</b>		<b>29.165</b>	<b>38.750</b>	<b>33.428</b>	<b>16.178</b>	<b>5.960</b>	<b>94.316</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	72.024	80.138	54.019	21.607	9.903	165.667
São Paulo	De 45 a 49 anos	50.420	69.324	59.431	26.107	9.003	163.865
São Paulo	De 50 a 54 anos	39.616	63.026	36.912	18.908	3.604	122.450
São Paulo	De 55 a 59 anos	27.909	52.219	32.414	9.908	901	95.442
São Paulo	De 60 a 64 anos	27.014	32.414	18.009	11.702	4.502	66.627
São Paulo	De 65 a 69 anos	20.707	36.918	15.309	2.702	2.702	57.631
São Paulo	De 70 anos ou mais	42.319	37.813	37.816	7.204	5.402	88.235
<b>TOTAL</b>		<b>280.009</b>	<b>371.852</b>	<b>253.910</b>	<b>98.138</b>	<b>36.017</b>	<b>759.917</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A3 Pessoas do sexo feminino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Regiões Metropolitanas de Recife e São Paulo (Brasil) no ano 2005.

Item Geográfico	Ano 2005 Sexo Feminino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Recife	De 40 a 44 anos	7.265	6.435	6.018	2.282	415	15.150
Recife	De 45 a 49 anos	6.636	6.844	4.566	3.527	-	14.937
Recife	De 50 a 54 anos	4.773	6.435	6.014	3.942	831	17.222
Recife	De 55 a 59 anos	4.149	5.390	5.603	2.284	-	13.277
Recife	De 60 a 64 anos	2.283	3.526	3.113	1.453	208	8.300
Recife	De 65 a 69 anos	3.324	2.487	1.866	1.450	622	6.425
Recife	De 70 anos ou mais	3.941	4.147	4.563	1.866	830	11.406
<b>TOTAL</b>		<b>32.371</b>	<b>35.264</b>	<b>31.743</b>	<b>16.804</b>	<b>2.906</b>	<b>86.717</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	77.117	69.944	70.834	28.696	8.967	178.441
São Paulo	De 45 a 49 anos	60.982	67.249	53.800	27.795	8.966	157.810
São Paulo	De 50 a 54 anos	67.248	64.568	41.249	21.523	5.380	132.720
São Paulo	De 55 a 59 anos	34.971	51.106	39.455	17.037	6.277	113.875
São Paulo	De 60 a 64 anos	29.592	26.900	17.038	10.762	3.586	58.286
São Paulo	De 65 a 69 anos	26.002	24.212	20.622	3.588	-	48.422
São Paulo	De 70 anos ou mais	58.285	52.010	27.795	9.864	3.586	93.255
<b>TOTAL</b>		<b>354.197</b>	<b>355.989</b>	<b>270.793</b>	<b>119.265</b>	<b>36.762</b>	<b>782.809</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios



Tabela A4 Pessoas do sexo feminino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Regiões Metropolitanas de Recife e São Paulo (Brasil) no ano 2006.

Item Geográfico	Ano 2006 Sexo Feminino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Recife	De 40 a 44 anos	6.247	5.818	4.525	1.508	861	12.712
Recife	De 45 a 49 anos	6.678	4.525	4.739	2.586	646	12.496
Recife	De 50 a 54 anos	7.328	6.463	3.875	3.016	431	13.785
Recife	De 55 a 59 anos	4.742	3.880	4.307	2.583	863	11.633
Recife	De 60 a 64 anos	5.602	3.233	3.018	431	430	7.112
Recife	De 65 a 69 anos	3.447	3.014	1.723	1.078	432	6.247
Recife	De 70 anos ou mais	6.245	4.954	6.246	1.938	1.292	14.430
<b>TOTAL</b>		<b>40.289</b>	<b>31.887</b>	<b>28.433</b>	<b>13.140</b>	<b>4.955</b>	<b>78.415</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	74.529	61.961	70.042	22.448	8.980	163.431
São Paulo	De 45 a 49 anos	65.553	53.879	52.082	23.347	2.694	132.002
São Paulo	De 50 a 54 anos	71.839	55.674	37.715	17.061	6.285	116.735
São Paulo	De 55 a 59 anos	42.205	38.611	33.226	20.654	5.388	97.879
São Paulo	De 60 a 64 anos	29.634	28.736	23.348	11.674	898	64.656
São Paulo	De 65 a 69 anos	35.918	33.222	13.469	5.388	898	52.977
São Paulo	De 70 anos ou mais	53.878	50.287	26.940	10.776	2.694	90.697
<b>TOTAL</b>		<b>373.556</b>	<b>322.370</b>	<b>256.822</b>	<b>111.348</b>	<b>27.837</b>	<b>718.377</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A5 Pessoas do sexo feminino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Regiões Metropolitanas de Recife e São Paulo (Brasil) no ano 2007.

Item Geográfico	Ano 2007 Sexo Feminino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Recife	De 40 a 44 anos	11.237	5.620	5.395	2.023	450	13.488
Recife	De 45 a 49 anos	5.844	5.171	3.821	1.347	450	10.789
Recife	De 50 a 54 anos	5.844	6.746	4.493	2.022	225	13.486
Recife	De 55 a 59 anos	4.725	4.495	2.022	2.471	450	9.438
Recife	De 60 a 64 anos	3.594	4.269	3.595	1.797	225	9.886
Recife	De 65 a 69 anos	3.820	4.944	2.023	899	449	8.315
Recife	De 70 anos ou mais	5.840	6.069	4.721	1.798	224	12.812
<b>TOTAL</b>		<b>40.904</b>	<b>37.314</b>	<b>26.070</b>	<b>12.357</b>	<b>2.473</b>	<b>78.214</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	77.855	85.448	61.715	24.681	7.595	179.439
São Paulo	De 45 a 49 anos	76.900	71.202	77.842	28.484	2.849	180.377
São Paulo	De 50 a 54 anos	74.052	55.061	52.213	23.734	6.643	137.651
São Paulo	De 55 a 59 anos	42.721	45.570	41.772	25.631	8.547	121.520
São Paulo	De 60 a 64 anos	46.518	37.971	24.682	10.441	-	73.094
São Paulo	De 65 a 69 anos	31.329	33.226	14.239	2.847	-	50.312
São Paulo	De 70 anos ou mais	42.721	43.674	17.087	7.593	2.847	71.201
<b>TOTAL</b>		<b>392.096</b>	<b>372.152</b>	<b>289.550</b>	<b>123.411</b>	<b>28.481</b>	<b>813.594</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A6 Pessoas do sexo feminino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Regiões Metropolitanas de Recife e São Paulo (Brasil) no ano 2008.

<b>Item Geográfico</b>	<b>Ano 2008 Sexo Feminino</b>	<b>De 2 a 3 SM</b>	<b>De 3 a 5 SM</b>	<b>De 5 a 10 SM</b>	<b>De 10 a 20 SM</b>	<b>Mais de 20 SM</b>	<b>Total (≥40 anos e ≥3 sm)</b>
Recife	De 40 a 44 anos	7504	6140	5002	1365	455	12962
Recife	De 45 a 49 anos	7277	5457	5911	2959	455	14782
Recife	De 50 a 54 anos	5453	7731	3863	1592	681	13867
Recife	De 55 a 59 anos	3866	5001	4316	2955	456	12728
Recife	De 60 a 64 anos	5457	4543	3410	1136	682	9771
Recife	De 65 a 69 anos	3182	3182	1363	1365	228	6138
Recife	De 70 anos ou mais	5455	5456	5458	2500	455	13869
<b>TOTAL</b>		<b>38.194</b>	<b>37.510</b>	<b>29.323</b>	<b>13.872</b>	<b>3.412</b>	<b>84117</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	82911	74033	54292	10857	2961	142143
São Paulo	De 45 a 49 anos	81924	65154	51329	24676	8885	150044
São Paulo	De 50 a 54 anos	73047	58238	39484	9871	4935	112528
São Paulo	De 55 a 59 anos	47379	40467	35535	15792	3949	95743
São Paulo	De 60 a 64 anos	50342	29612	21714	9871	3948	65145
São Paulo	De 65 a 69 anos	36525	26649	11846	6909	2961	48365
São Paulo	De 70 anos ou mais	81927	40469	25664	10858	1974	78965
<b>TOTAL</b>		<b>454.055</b>	<b>334.622</b>	<b>239.864</b>	<b>88.834</b>	<b>29.613</b>	<b>692933</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A7 Pessoas do sexo masculino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Regiões Metropolitanas de Recife e São Paulo (Brasil) no ano 2003.

Item Geográfico	Ano 2003 Sexo Masculino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Recife	De 40 a 44 anos	14.926	12.823	6.731	3.576	1.263	24.393
Recife	De 45 a 49 anos	9.465	11.773	6.941	3.575	1.892	24.181
Recife	De 50 a 54 anos	8.830	9.045	8.413	4.417	2.104	23.979
Recife	De 55 a 59 anos	3.997	4.626	4.415	3.157	1.895	14.093
Recife	De 60 a 64 anos	3.995	3.576	1.892	2.943	840	9.251
Recife	De 65 a 69 anos	2.105	2.735	2.525	2.104	841	8.205
Recife	De 70 anos ou mais	6.097	5.259	5.254	840	1.471	12.824
<b>TOTAL</b>		<b>49.415</b>	<b>49.837</b>	<b>36.171</b>	<b>20.612</b>	<b>10.306</b>	<b>116.926</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	89.482	123.906	99.811	56.794	30.970	311.481
São Paulo	De 45 a 49 anos	100.670	107.540	71.419	46.461	30.971	256.391
São Paulo	De 50 a 54 anos	71.418	84.322	76.574	40.439	32.694	234.029
São Paulo	De 55 a 59 anos	49.050	63.671	60.238	38.720	26.673	189.302
São Paulo	De 60 a 64 anos	31.836	56.786	36.141	18.069	16.349	127.345
São Paulo	De 65 a 69 anos	25.816	44.745	26.680	11.184	6.023	88.632
São Paulo	De 70 anos ou mais	38.716	57.644	33.555	6.882	9.464	107.545
<b>TOTAL</b>		<b>406.988</b>	<b>538.614</b>	<b>404.418</b>	<b>218.549</b>	<b>153.144</b>	<b>1.314.725</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A8 Pessoas do sexo masculino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Regiões Metropolitanas de Recife e São Paulo (Brasil) no ano 2004.

Item Geográfico	Ano 2004 Sexo Masculino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Recife	De 40 a 44 anos	11.282	12.988	8.732	5.321	3.194	30.235
Recife	De 45 a 49 anos	7.237	8.943	6.601	7.239	2.765	25.548
Recife	De 50 a 54 anos	6.813	8.303	9.794	2.767	3.190	24.054
Recife	De 55 a 59 anos	3.405	8.727	7.237	2.555	1.916	20.435
Recife	De 60 a 64 anos	3.620	5.537	4.897	2.128	1.704	14.266
Recife	De 65 a 69 anos	4.044	1.704	3.194	2.342	1.704	8.944
Recife	De 70 anos ou mais	4.258	3.834	3.194	1.916	2.980	11.924
<b>TOTAL</b>		<b>40.659</b>	<b>50.036</b>	<b>43.649</b>	<b>24.268</b>	<b>17.453</b>	<b>135.406</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	83.736	135.956	102.639	63.930	20.704	323.229
São Paulo	De 45 a 49 anos	69.330	143.173	95.446	44.112	18.011	300.742
São Paulo	De 50 a 54 anos	42.318	108.049	82.838	51.318	19.806	262.011
São Paulo	De 55 a 59 anos	46.818	77.430	64.829	31.515	13.508	187.282
São Paulo	De 60 a 64 anos	28.819	56.726	41.423	20.707	9.003	127.859
São Paulo	De 65 a 69 anos	23.415	41.417	13.506	8.107	8.102	71.132
São Paulo	De 70 anos ou mais	36.917	54.023	39.615	9.903	10.805	114.346
<b>TOTAL</b>		<b>331.353</b>	<b>616.774</b>	<b>440.296</b>	<b>229.592</b>	<b>99.939</b>	<b>1.386.601</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A9 Pessoas do sexo masculino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Regiões Metropolitanas de Recife e São Paulo (Brasil) no ano 2005.

Item Geográfico	Ano 2005 Sexo Masculino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Recife	De 40 a 44 anos	11.834	9.743	9.338	3.940	2.491	25.512
Recife	De 45 a 49 anos	8.309	8.097	9.539	2.490	2.492	22.618
Recife	De 50 a 54 anos	6.641	12.239	7.674	4.979	2.281	27.173
Recife	De 55 a 59 anos	4.357	8.089	4.974	2.905	2.490	18.458
Recife	De 60 a 64 anos	3.732	4.770	3.113	3.524	1.246	12.653
Recife	De 65 a 69 anos	2.489	1.868	3.524	2.283	1.038	8.713
Recife	De 70 anos ou mais	3.941	3.942	4.978	2.903	1.246	13.069
<b>TOTAL</b>		<b>41.303</b>	<b>48.748</b>	<b>43.140</b>	<b>23.024</b>	<b>13.284</b>	<b>128.196</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	107.600	100.428	83.393	58.282	31.384	273.487
São Paulo	De 45 a 49 anos	86.983	127.330	99.529	47.525	24.211	298.595
São Paulo	De 50 a 54 anos	54.694	125.536	86.982	37.664	26.005	276.187
São Paulo	De 55 a 59 anos	58.285	63.664	60.084	23.316	20.622	167.686
São Paulo	De 60 a 64 anos	33.179	59.181	43.936	16.141	8.965	128.223
São Paulo	De 65 a 69 anos	33.175	43.944	29.591	8.965	7.173	89.673
São Paulo	De 70 anos ou mais	56.489	44.838	33.178	12.552	12.553	103.121
<b>TOTAL</b>		<b>430.405</b>	<b>564.921</b>	<b>436.693</b>	<b>204.445</b>	<b>130.913</b>	<b>1.336.972</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A10 Pessoas do sexo masculino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Regiões Metropolitanas de Recife e São Paulo (Brasil) no ano 2006.

Item Geográfico	Ano 2006 Sexo Masculino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Recife	De 40 a 44 anos	13.145	9.267	12.923	2.368	646	25.204
Recife	De 45 a 49 anos	12.722	7.327	7.110	4.095	2.806	21.338
Recife	De 50 a 54 anos	9.912	9.047	5.170	4.526	1.940	20.683
Recife	De 55 a 59 anos	7.540	6.031	5.389	4.524	1.723	17.667
Recife	De 60 a 64 anos	4.095	3.662	4.526	1.941	1.725	11.854
Recife	De 65 a 69 anos	3.876	2.582	3.663	1.076	1.938	9.259
Recife	De 70 anos ou mais	4.742	5.386	4.309	2.798	2.153	14.646
<b>TOTAL</b>		<b>56.032</b>	<b>43.302</b>	<b>43.090</b>	<b>21.328</b>	<b>12.931</b>	<b>120.651</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	141.883	86.207	107.757	49.388	27.837	271.189
São Paulo	De 45 a 49 anos	95.186	80.815	91.592	37.716	23.348	233.471
São Paulo	De 50 a 54 anos	81.716	107.758	90.695	37.715	21.551	257.719
São Paulo	De 55 a 59 anos	52.982	66.450	60.165	21.551	17.960	166.126
São Paulo	De 60 a 64 anos	48.491	47.592	39.511	19.756	12.572	119.431
São Paulo	De 65 a 69 anos	28.734	43.103	30.532	6.286	8.980	88.901
São Paulo	De 70 anos ou mais	51.181	61.960	35.918	17.960	6.286	122.124
<b>TOTAL</b>		<b>500.173</b>	<b>493.885</b>	<b>456.170</b>	<b>190.372</b>	<b>118.534</b>	<b>1.258.961</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A11 Pessoas do sexo masculino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Regiões Metropolitanas de Recife e São Paulo (Brasil) no ano 2007.

Item Geográfico	Ano 2007 Sexo Masculino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Recife	De 40 a 44 anos	15.955	12.587	7.865	2.246	2.022	24.720
Recife	De 45 a 49 anos	12.811	10.344	7.645	2.698	1.798	22.485
Recife	De 50 a 54 anos	11.236	7.195	8.768	3.593	1.573	21.129
Recife	De 55 a 59 anos	6.517	5.619	3.822	1.122	1.348	11.911
Recife	De 60 a 64 anos	6.292	3.370	3.819	2.248	2.022	11.459
Recife	De 65 a 69 anos	3.374	3.817	2.248	2.470	898	9.433
Recife	De 70 anos ou mais	4.720	6.737	5.845	3.372	1.125	17.079
<b>TOTAL</b>		<b>60.905</b>	<b>49.669</b>	<b>40.012</b>	<b>17.749</b>	<b>10.786</b>	<b>118.216</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	126.262	133.859	108.227	44.620	18.038	304.744
São Paulo	De 45 a 49 anos	89.238	92.095	90.184	62.655	19.934	264.868
São Paulo	De 50 a 54 anos	98.741	88.288	77.846	54.109	22.784	243.027
São Paulo	De 55 a 59 anos	59.802	74.053	70.252	25.633	22.783	192.721
São Paulo	De 60 a 64 anos	42.718	53.163	37.973	18.985	4.748	114.869
São Paulo	De 65 a 69 anos	35.124	44.617	21.839	7.596	5.694	79.746
São Paulo	De 70 anos ou mais	67.398	65.502	34.172	13.290	7.596	120.560
<b>TOTAL</b>		<b>519.283</b>	<b>551.577</b>	<b>440.493</b>	<b>226.888</b>	<b>101.577</b>	<b>1.320.535</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A12 Pessoas do sexo masculino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Regiões Metropolitanas de Recife e São Paulo (Brasil) no ano 2008.

Item Geográfico	Ano 2008 Sexo Masculino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Recife	De 40 a 44 anos	17963	11140	6591	3865	1818	23414
Recife	De 45 a 49 anos	14775	10679	8405	3638	681	23403
Recife	De 50 a 54 anos	11823	7728	5453	2275	2044	17500
Recife	De 55 a 59 anos	7959	5226	4999	4087	2274	16586
Recife	De 60 a 64 anos	4774	7729	5001	3183	1593	17506
Recife	De 65 a 69 anos	4318	2272	3178	1135	1136	7721
Recife	De 70 anos ou mais	5685	4771	6819	3185	1136	15911
<b>TOTAL</b>			<b>49.545</b>	<b>40.446</b>	<b>21.368</b>	<b>10.682</b>	<b>122041</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	138193	111545	86866	33561	9872	241844
São Paulo	De 45 a 49 anos	115486	128321	88836	47387	15793	280337
São Paulo	De 50 a 54 anos	101671	98707	78968	32574	20730	230979
São Paulo	De 55 a 59 anos	87854	72055	61197	25664	13818	172734
São Paulo	De 60 a 64 anos	50341	58236	29612	16780	13818	118446
São Paulo	De 65 a 69 anos	38497	51328	32575	10858	8884	103645
São Paulo	De 70 anos ou mais	65148	71072	35534	12833	10859	130298
<b>TOTAL</b>			<b>591.264</b>	<b>413.588</b>	<b>179.657</b>	<b>93.774</b>	<b>1278283</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A13 Pessoas do sexo feminino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Unidades da Federação no ano 2003 – incluídas no estudo de caso.

Item Geográfico	Ano 2003 Sexo Feminino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Espírito Santo	De 40 a 44 anos	9.991	8.563	6.659	2.380	476	18.078
Espírito Santo	De 45 a 49 anos	8.565	10.469	8.563	1.901	1.903	22.836
Espírito Santo	De 50 a 54 anos	7.136	4.757	3.331	3.805	-	11.893
Espírito Santo	De 55 a 59 anos	6.661	2.377	5.708	1.903	-	9.988
Espírito Santo	De 60 a 64 anos	2.854	1.903	2.854	952	476	6.185
Espírito Santo	De 65 a 69 anos	2.854	1.428	952	1.427	-	3.807
Espírito Santo	De 70 anos ou mais	3.804	3.806	2.854	475	476	7.611
<b>TOTAL</b>		<b>41.865</b>	<b>33.303</b>	<b>30.921</b>	<b>12.843</b>	<b>3.331</b>	<b>80.398</b>
Minas Gerais	De 40 a 44 anos	54.708	46.476	30.295	10.829	3.293	90.893
Minas Gerais	De 45 a 49 anos	40.494	37.398	23.347	9.068	3.478	73.291
Minas Gerais	De 50 a 54 anos	34.707	25.081	23.717	6.949	3.856	59.603
Minas Gerais	De 55 a 59 anos	27.353	18.317	20.447	7.128	3.281	49.173
Minas Gerais	De 60 a 64 anos	30.244	15.429	9.647	4.044	388	29.508
Minas Gerais	De 65 a 69 anos	16.561	13.292	8.491	1.928	775	24.486
Minas Gerais	De 70 anos ou mais	38.153	19.297	14.075	6.958	3.082	43.412
<b>TOTAL</b>		<b>242.220</b>	<b>175.290</b>	<b>130.019</b>	<b>46.904</b>	<b>18.153</b>	<b>370.366</b>
Paraíba	De 40 a 44 anos	7.744	5.324	3.388	1.935	968	11.615
Paraíba	De 45 a 49 anos	7.260	6.774	2.903	1.452	484	11.613
Paraíba	De 50 a 54 anos	5.324	3.388	1.935	968	967	7.258
Paraíba	De 55 a 59 anos	3.388	484	1.452	484	-	2.420
Paraíba	De 60 a 64 anos	3.387	2.904	1.452	484	484	5.324
Paraíba	De 65 a 69 anos	2.901	1.451	-	484	484	2.419
Paraíba	De 70 anos ou mais	4.354	5.324	2.419	1.451	484	9.678
<b>TOTAL</b>		<b>34.358</b>	<b>25.649</b>	<b>13.549</b>	<b>7.258</b>	<b>3.871</b>	<b>50.327</b>
Rio de Janeiro	De 40 a 44 anos	73.176	41.032	38.492	21.270	3.169	103.963
Rio de Janeiro	De 45 a 49 anos	64.097	48.028	42.592	17.643	8.372	116.635
Rio de Janeiro	De 50 a 54 anos	42.797	53.013	36.252	17.219	7.016	113.500
Rio de Janeiro	De 55 a 59 anos	37.352	38.948	23.792	14.711	4.526	81.977
Rio de Janeiro	De 60 a 64 anos	25.590	31.000	22.202	12.458	6.102	71.762
Rio de Janeiro	De 65 a 69 anos	26.305	19.932	20.136	8.136	2.712	50.916
Rio de Janeiro	De 70 anos ou mais	51.169	53.863	47.561	21.730	11.984	135.138
<b>TOTAL</b>		<b>320.486</b>	<b>285.816</b>	<b>231.027</b>	<b>113.167</b>	<b>43.881</b>	<b>673.891</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	142.319	153.494	110.397	38.801	8.613	311.305
São Paulo	De 45 a 49 anos	164.714	128.507	103.481	49.174	18.092	299.254
São Paulo	De 50 a 54 anos	95.689	87.926	78.514	42.260	11.201	219.901
São Paulo	De 55 a 59 anos	76.749	66.433	58.657	30.172	8.617	163.879
São Paulo	De 60 a 64 anos	57.773	58.670	42.254	14.656	6.032	121.612
São Paulo	De 65 a 69 anos	47.437	43.152	31.938	12.073	3.444	90.607
São Paulo	De 70 anos ou mais	82.794	82.807	45.690	19.832	7.761	156.090
<b>TOTAL</b>		<b>667.475</b>	<b>620.989</b>	<b>470.931</b>	<b>206.968</b>	<b>63.760</b>	<b>1.362.648</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A14 Pessoas do sexo feminino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Unidades da Federação no ano 2004 – incluídas no estudo de caso.

Item Geográfico	Ano 2004 Sexo Feminino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Espírito Santo	De 40 a 44 anos	7.050	7.519	7.518	3.289	470	18.796
Espírito Santo	De 45 a 49 anos	8.459	6.578	5.638	3.288	940	16.444
Espírito Santo	De 50 a 54 anos	5.637	7.518	2.349	4.699	470	15.036
Espírito Santo	De 55 a 59 anos	2.348	4.698	2.820	1.410	-	8.928
Espírito Santo	De 60 a 64 anos	3.760	4.228	3.289	1.410	470	9.397
Espírito Santo	De 65 a 69 anos	2.350	940	1.410	470	-	2.820
Espírito Santo	De 70 anos ou mais	3.759	3.759	5.169	1.880	-	10.808
<b>TOTAL</b>		<b>33.363</b>	<b>35.240</b>	<b>28.193</b>	<b>16.446</b>	<b>2.350</b>	<b>82.229</b>
Minas Gerais	De 40 a 44 anos	62.401	39.273	34.753	9.522	2.334	85.882
Minas Gerais	De 45 a 49 anos	38.954	38.015	32.204	10.887	2.148	83.254
Minas Gerais	De 50 a 54 anos	35.693	32.461	23.080	9.358	3.117	68.016
Minas Gerais	De 55 a 59 anos	27.308	20.167	17.660	9.898	1.550	49.275
Minas Gerais	De 60 a 64 anos	23.786	10.845	12.434	3.099	970	27.348
Minas Gerais	De 65 a 69 anos	16.298	14.339	9.520	4.443	1.156	29.458
Minas Gerais	De 70 anos ou mais	27.540	26.568	16.525	8.553	1.942	53.588
<b>TOTAL</b>		<b>231.980</b>	<b>181.668</b>	<b>146.176</b>	<b>55.760</b>	<b>13.217</b>	<b>396.821</b>
Paraíba	De 40 a 44 anos	4.972	4.069	4.068	904	453	9.494
Paraíba	De 45 a 49 anos	4.068	4.973	3.616	1.356	-	9.945
Paraíba	De 50 a 54 anos	2.712	1.808	5.424	904	452	8.588
Paraíba	De 55 a 59 anos	4.520	1.809	904	1.357	-	4.070
Paraíba	De 60 a 64 anos	4.972	2.260	2.260	2.261	1.357	8.138
Paraíba	De 65 a 69 anos	2.261	4.068	452	1.356	452	6.328
Paraíba	De 70 anos ou mais	4.972	2.712	2.260	904	905	6.781
<b>TOTAL</b>		<b>28.477</b>	<b>21.699</b>	<b>18.984</b>	<b>9.042</b>	<b>3.619</b>	<b>53.344</b>
Rio de Janeiro	De 40 a 44 anos	56.630	57.043	40.181	19.627	4.153	121.004
Rio de Janeiro	De 45 a 49 anos	55.458	48.894	44.621	18.363	4.358	116.236
Rio de Janeiro	De 50 a 54 anos	47.016	50.494	36.030	21.335	8.710	116.569
Rio de Janeiro	De 55 a 59 anos	35.833	46.045	37.501	15.105	2.850	101.501
Rio de Janeiro	De 60 a 64 anos	19.749	22.677	19.013	11.075	3.705	56.470
Rio de Janeiro	De 65 a 69 anos	26.874	28.133	21.825	10.465	3.705	64.128
Rio de Janeiro	De 70 anos ou mais	45.642	56.504	47.308	23.939	13.516	141.267
<b>TOTAL</b>		<b>287.202</b>	<b>309.790</b>	<b>246.479</b>	<b>119.909</b>	<b>40.997</b>	<b>717.175</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	142.315	175.286	96.027	47.323	13.332	331.968
São Paulo	De 45 a 49 anos	108.707	124.181	99.718	45.823	11.575	281.297
São Paulo	De 50 a 54 anos	79.045	105.027	78.054	28.338	11.319	222.738
São Paulo	De 55 a 59 anos	54.484	89.941	60.705	21.908	1.758	174.312
São Paulo	De 60 a 64 anos	52.732	57.274	36.013	15.990	8.791	118.068
São Paulo	De 65 a 69 anos	36.137	66.061	35.025	5.274	3.559	109.919
São Paulo	De 70 anos ou mais	89.467	78.101	66.106	14.064	7.973	166.244
<b>TOTAL</b>		<b>562.887</b>	<b>695.871</b>	<b>471.648</b>	<b>178.720</b>	<b>58.307</b>	<b>1.404.546</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A15 Pessoas do sexo feminino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Unidades da Federação no ano 2005 – incluídas no estudo de caso.

Item Geográfico	Ano 2005 Sexo Feminino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Espírito Santo	De 40 a 44 anos	4.697	9.392	3.285	1.878	470	15.025
Espírito Santo	De 45 a 49 anos	5.167	8.921	5.635	2.348	940	17.844
Espírito Santo	De 50 a 54 anos	3.753	8.453	7.512	3.288	-	19.253
Espírito Santo	De 55 a 59 anos	5.167	5.638	2.347	-	-	7.985
Espírito Santo	De 60 a 64 anos	3.757	5.631	5.167	1.878	-	12.676
Espírito Santo	De 65 a 69 anos	2.348	1.878	1.408	469	-	3.755
Espírito Santo	De 70 anos ou mais	3.286	3.288	2.347	1.408	-	7.043
<b>TOTAL</b>		<b>28.175</b>	<b>43.201</b>	<b>27.701</b>	<b>11.269</b>	<b>1.410</b>	<b>83.581</b>
Minas Gerais	De 40 a 44 anos	41.098	34.503	29.427	9.874	5.810	79.614
Minas Gerais	De 45 a 49 anos	43.215	42.847	26.340	11.236	2.513	82.936
Minas Gerais	De 50 a 54 anos	37.034	35.073	25.201	10.063	2.133	72.470
Minas Gerais	De 55 a 59 anos	22.683	21.131	17.619	9.299	1.354	49.403
Minas Gerais	De 60 a 64 anos	18.213	16.852	10.073	4.262	2.323	33.510
Minas Gerais	De 65 a 69 anos	19.184	11.243	10.653	2.899	386	25.181
Minas Gerais	De 70 anos ou mais	28.462	27.700	19.952	5.618	1.741	55.011
<b>TOTAL</b>		<b>209.889</b>	<b>189.349</b>	<b>139.265</b>	<b>53.251</b>	<b>16.260</b>	<b>398.125</b>
Paraíba	De 40 a 44 anos	4.438	5.320	2.218	3.990	444	11.972
Paraíba	De 45 a 49 anos	4.876	6.652	7.096	1.329	-	15.077
Paraíba	De 50 a 54 anos	3.546	2.216	1.330	888	887	5.321
Paraíba	De 55 a 59 anos	6.650	3.992	1.772	444	-	6.208
Paraíba	De 60 a 64 anos	2.659	2.661	1.329	1.329	-	5.319
Paraíba	De 65 a 69 anos	3.103	2.659	887	2.216	-	5.762
Paraíba	De 70 anos ou mais	3.104	3.106	3.548	886	886	8.426
<b>TOTAL</b>		<b>28.376</b>	<b>26.606</b>	<b>18.180</b>	<b>11.082</b>	<b>2.217</b>	<b>58.085</b>
Rio de Janeiro	De 40 a 44 anos	45.116	45.390	33.977	10.154	4.672	94.193
Rio de Janeiro	De 45 a 49 anos	38.285	41.334	41.961	15.179	5.753	104.227
Rio de Janeiro	De 50 a 54 anos	42.883	44.215	39.994	19.049	5.482	108.740
Rio de Janeiro	De 55 a 59 anos	31.098	44.109	32.437	12.941	628	90.115
Rio de Janeiro	De 60 a 64 anos	30.192	31.984	23.554	10.781	2.515	68.834
Rio de Janeiro	De 65 a 69 anos	25.078	28.663	15.100	12.217	5.030	61.010
Rio de Janeiro	De 70 anos ou mais	44.312	59.742	47.255	21.114	7.368	135.479
<b>TOTAL</b>		<b>256.964</b>	<b>295.437</b>	<b>234.278</b>	<b>101.435</b>	<b>31.448</b>	<b>662.598</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	139.382	145.176	109.751	38.209	9.831	302.967
São Paulo	De 45 a 49 anos	131.034	132.971	101.364	40.766	10.695	285.796
São Paulo	De 50 a 54 anos	132.972	113.859	74.972	33.632	9.704	232.167
São Paulo	De 55 a 59 anos	74.751	105.586	74.045	23.955	8.872	212.458
São Paulo	De 60 a 64 anos	61.590	61.493	37.792	16.816	3.586	119.687
São Paulo	De 65 a 69 anos	43.298	41.508	33.594	5.317	1.730	82.149
São Paulo	De 70 anos ou mais	108.441	96.112	64.115	19.377	7.044	186.648
<b>TOTAL</b>		<b>691.468</b>	<b>696.705</b>	<b>495.633</b>	<b>178.072</b>	<b>51.462</b>	<b>1.421.872</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios



Tabela A16 Pessoas do sexo feminino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Unidades da Federação no ano 2006 – incluídas no estudo de caso.

Item Geográfico	Ano 2006 Sexo Feminino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Espírito Santo	De 40 a 44 anos	11.613	8.361	6.971	465	930	16.727
Espírito Santo	De 45 a 49 anos	8.825	6.507	5.112	1.859	1.393	14.871
Espírito Santo	De 50 a 54 anos	6.503	12.544	5.109	929	464	19.046
Espírito Santo	De 55 a 59 anos	4.646	6.038	3.716	929	465	11.148
Espírito Santo	De 60 a 64 anos	4.180	1.856	3.253	2.787	-	7.896
Espírito Santo	De 65 a 69 anos	4.181	1.859	1.392	928	465	4.644
Espírito Santo	De 70 anos ou mais	3.714	3.250	3.719	929	-	7.898
<b>TOTAL</b>		<b>43.662</b>	<b>40.415</b>	<b>29.272</b>	<b>8.826</b>	<b>3.717</b>	<b>82.230</b>
Minas Gerais	De 40 a 44 anos	52.954	34.108	36.868	11.907	3.114	85.997
Minas Gerais	De 45 a 49 anos	37.219	40.373	31.197	7.447	1.370	80.387
Minas Gerais	De 50 a 54 anos	37.613	34.644	23.964	12.673	6.243	77.524
Minas Gerais	De 55 a 59 anos	27.226	21.602	18.941	6.447	2.550	49.540
Minas Gerais	De 60 a 64 anos	27.450	17.137	11.330	2.926	1.182	32.575
Minas Gerais	De 65 a 69 anos	13.632	18.303	10.895	2.344	1.163	32.705
Minas Gerais	De 70 anos ou mais	32.947	29.043	16.968	9.170	-	55.181
<b>TOTAL</b>		<b>229.041</b>	<b>195.210</b>	<b>150.163</b>	<b>52.914</b>	<b>15.622</b>	<b>413.909</b>
Paraíba	De 40 a 44 anos	4.606	3.685	5.066	-	921	9.672
Paraíba	De 45 a 49 anos	5.061	4.143	4.601	1.842	-	10.586
Paraíba	De 50 a 54 anos	3.684	5.064	2.302	2.762	-	10.128
Paraíba	De 55 a 59 anos	3.685	1.842	1.840	1.382	-	5.064
Paraíba	De 60 a 64 anos	1.382	1.380	3.682	1.383	460	6.905
Paraíba	De 65 a 69 anos	2.302	920	921	-	460	2.301
Paraíba	De 70 anos ou mais	3.684	3.224	3.682	460	460	7.826
<b>TOTAL</b>		<b>24.404</b>	<b>20.258</b>	<b>22.094</b>	<b>7.829</b>	<b>2.301</b>	<b>52.482</b>
Rio de Janeiro	De 40 a 44 anos	64.913	37.140	39.429	11.152	5.351	93.072
Rio de Janeiro	De 45 a 49 anos	54.099	42.871	46.732	17.701	4.078	111.382
Rio de Janeiro	De 50 a 54 anos	42.762	44.973	39.687	16.874	6.175	107.709
Rio de Janeiro	De 55 a 59 anos	50.769	46.355	37.757	12.161	3.180	99.453
Rio de Janeiro	De 60 a 64 anos	31.198	31.534	24.089	12.868	3.628	72.119
Rio de Janeiro	De 65 a 69 anos	39.427	27.123	25.032	5.987	1.273	59.415
Rio de Janeiro	De 70 anos ou mais	62.954	62.153	52.795	18.788	7.635	141.371
<b>TOTAL</b>		<b>346.122</b>	<b>292.149</b>	<b>265.521</b>	<b>95.531</b>	<b>31.320</b>	<b>684.521</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	153.547	126.933	133.256	36.496	12.492	309.177
São Paulo	De 45 a 49 anos	141.055	112.703	103.005	37.395	6.206	259.309
São Paulo	De 50 a 54 anos	126.271	95.183	86.880	33.742	10.675	226.480
São Paulo	De 55 a 59 anos	90.494	70.218	69.222	25.044	10.656	175.140
São Paulo	De 60 a 64 anos	55.095	52.441	45.297	17.820	1.776	117.334
São Paulo	De 65 a 69 anos	64.891	51.658	31.029	8.022	898	91.607
São Paulo	De 70 anos ou mais	110.066	85.406	47.133	17.800	3.572	153.911
<b>TOTAL</b>		<b>741.419</b>	<b>594.542</b>	<b>515.822</b>	<b>176.319</b>	<b>46.275</b>	<b>1.332.958</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A17 Pessoas do sexo feminino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Unidades da Federação no ano 2007 – incluídas no estudo de caso.

Item Geográfico	Ano 2007 Sexo Feminino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Espírito Santo	De 40 a 44 anos	8.856	8.363	3.935	1.968	984	15.250
Espírito Santo	De 45 a 49 anos	8.363	5.902	3.443	1.476	-	10.821
Espírito Santo	De 50 a 54 anos	7.871	10.331	5.412	3.443	983	20.169
Espírito Santo	De 55 a 59 anos	6.396	3.936	5.902	1.476	-	11.314
Espírito Santo	De 60 a 64 anos	4.426	1.476	984	492	-	2.952
Espírito Santo	De 65 a 69 anos	1.476	1.968	3.444	1.476	-	6.888
Espírito Santo	De 70 anos ou mais	5.904	3.935	4.920	984	-	9.839
<b>TOTAL</b>		<b>43.292</b>	<b>35.911</b>	<b>28.040</b>	<b>11.315</b>	<b>1.967</b>	<b>77.233</b>
Minas Gerais	De 40 a 44 anos	52.387	40.736	34.593	9.011	2.870	87.210
Minas Gerais	De 45 a 49 anos	51.776	34.994	32.971	9.429	3.280	80.674
Minas Gerais	De 50 a 54 anos	40.116	32.743	26.419	7.376	1.846	68.384
Minas Gerais	De 55 a 59 anos	35.620	24.560	21.702	7.180	2.667	56.109
Minas Gerais	De 60 a 64 anos	28.252	22.525	11.269	2.660	1.637	38.091
Minas Gerais	De 65 a 69 anos	17.397	10.646	8.803	2.457	-	21.906
Minas Gerais	De 70 anos ou mais	26.214	28.236	16.183	10.043	1.023	55.485
<b>TOTAL</b>		<b>251.762</b>	<b>194.440</b>	<b>151.940</b>	<b>48.156</b>	<b>13.323</b>	<b>407.859</b>
Paraíba	De 40 a 44 anos	5.127	3.729	3.728	2.331	-	9.788
Paraíba	De 45 a 49 anos	8.389	5.128	3.263	467	-	8.858
Paraíba	De 50 a 54 anos	6.059	4.195	4.661	1.398	466	10.720
Paraíba	De 55 a 59 anos	5.595	3.729	1.864	-	-	5.593
Paraíba	De 60 a 64 anos	3.262	2.796	2.330	1.398	-	6.524
Paraíba	De 65 a 69 anos	2.330	2.798	466	1.865	-	5.129
Paraíba	De 70 anos ou mais	3.728	3.263	3.263	932	466	7.924
<b>TOTAL</b>		<b>34.490</b>	<b>25.638</b>	<b>19.575</b>	<b>8.391</b>	<b>932</b>	<b>54.536</b>
Rio de Janeiro	De 40 a 44 anos	53.120	48.376	35.875	14.475	2.372	101.098
Rio de Janeiro	De 45 a 49 anos	52.123	46.047	41.408	13.343	5.189	105.987
Rio de Janeiro	De 50 a 54 anos	44.424	38.195	35.078	17.440	5.583	96.296
Rio de Janeiro	De 55 a 59 anos	35.185	33.408	26.929	15.910	4.494	80.741
Rio de Janeiro	De 60 a 64 anos	34.286	27.622	26.286	9.240	1.285	64.433
Rio de Janeiro	De 65 a 69 anos	25.394	18.776	16.404	7.758	1.926	44.864
Rio de Janeiro	De 70 anos ou mais	49.608	49.116	46.053	18.678	4.101	117.948
<b>TOTAL</b>		<b>294.140</b>	<b>261.540</b>	<b>228.033</b>	<b>96.844</b>	<b>24.950</b>	<b>611.367</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	168.438	144.921	120.270	41.151	9.425	315.767
São Paulo	De 45 a 49 anos	144.607	133.419	117.186	42.207	7.423	300.235
São Paulo	De 50 a 54 anos	131.696	99.895	99.791	36.544	12.133	248.363
São Paulo	De 55 a 59 anos	93.044	90.404	67.392	32.951	11.292	202.039
São Paulo	De 60 a 64 anos	81.287	69.996	41.151	13.186	-	124.333
São Paulo	De 65 a 69 anos	64.267	57.016	37.113	10.167	-	104.296
São Paulo	De 70 anos ou mais	86.640	92.164	50.025	15.828	3.762	161.779
<b>TOTAL</b>		<b>769.979</b>	<b>687.815</b>	<b>532.928</b>	<b>192.034</b>	<b>44.035</b>	<b>1.456.812</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A18 Pessoas do sexo feminino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Unidades da Federação no ano 2008 – incluídas no estudo de caso.

Item Geográfico	Ano 2008 Sexo Feminino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Espírito Santo	De 40 a 44 anos	7630	8104	5243	1431	954	15.732
Espírito Santo	De 45 a 49 anos	5719	5724	4292	1430	954	12.400
Espírito Santo	De 50 a 54 anos	8582	4769	3813	0	0	8.582
Espírito Santo	De 55 a 59 anos	6675	5723	5241	1430	0	12.394
Espírito Santo	De 60 a 64 anos	3812	8106	1906	2859	1430	14.301
Espírito Santo	De 65 a 69 anos	4289	1907	1906	952	0	4.765
Espírito Santo	De 70 anos ou mais	8582	4770	5245	1431	0	11.446
<b>TOTAL</b>			<b>39.103</b>	<b>27.646</b>	<b>9.533</b>	<b>3.338</b>	<b>79.620</b>
Minas Gerais	De 40 a 44 anos	53008	42691	36709	9277	3303	91.980
Minas Gerais	De 45 a 49 anos	51995	36297	29905	9500	4942	80.644
Minas Gerais	De 50 a 54 anos	39824	35074	21006	4333	2474	62.887
Minas Gerais	De 55 a 59 anos	25778	30095	24976	6796	1441	63.308
Minas Gerais	De 60 a 64 anos	22912	27447	11539	3913	410	43.309
Minas Gerais	De 65 a 69 anos	26206	17315	9276	5763	1852	34.206
Minas Gerais	De 70 anos ou mais	45786	36086	20415	6185	2870	65.556
<b>TOTAL</b>			<b>225.005</b>	<b>153.826</b>	<b>45.767</b>	<b>17.292</b>	<b>441.890</b>
Paraíba	De 40 a 44 anos	2992	5485	2493	1497	499	9.974
Paraíba	De 45 a 49 anos	6479	1495	4985	1496	499	8.475
Paraíba	De 50 a 54 anos	3487	3988	5484	997	0	10.469
Paraíba	De 55 a 59 anos	4486	3988	4487	1993	997	11.465
Paraíba	De 60 a 64 anos	3488	1994	3490	498	0	5.982
Paraíba	De 65 a 69 anos	2491	2492	1994	499	498	5.483
Paraíba	De 70 anos ou mais	3489	3989	2493	998	1995	9.475
<b>TOTAL</b>			<b>23.431</b>	<b>25.426</b>	<b>7.978</b>	<b>4.488</b>	<b>61.323</b>
Rio de Janeiro	De 40 a 44 anos	55226	41140	30671	11497	3034	86.342
Rio de Janeiro	De 45 a 49 anos	51505	36933	38313	15807	3036	94.089
Rio de Janeiro	De 50 a 54 anos	52890	42405	45266	14192	7488	109.351
Rio de Janeiro	De 55 a 59 anos	57350	40608	35660	10032	5093	91.393
Rio de Janeiro	De 60 a 64 anos	38168	33373	26815	8955	5728	74.871
Rio de Janeiro	De 65 a 69 anos	23974	24267	24418	7977	4942	61.604
Rio de Janeiro	De 70 anos ou mais	71729	52889	44187	17713	9099	123.888
<b>TOTAL</b>			<b>271.615</b>	<b>245.330</b>	<b>86.173</b>	<b>38.420</b>	<b>641.538</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	156855	135658	83342	27585	5601	252.186
São Paulo	De 45 a 49 anos	151473	127650	96223	41402	9766	275.041
São Paulo	De 50 a 54 anos	140834	118977	70297	18674	8457	216.405
São Paulo	De 55 a 59 anos	100196	83602	63703	26354	4829	178.488
São Paulo	De 60 a 64 anos	89956	64821	44603	18673	4828	132.925
São Paulo	De 65 a 69 anos	69094	51296	22411	11310	4722	89.739
São Paulo	De 70 anos ou mais	133862	93289	61764	15260	7256	177.569
<b>TOTAL</b>			<b>675.293</b>	<b>442.343</b>	<b>159.258</b>	<b>45.459</b>	<b>1.322.353</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A19 Pessoas do sexo masculino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Unidades da Federação no ano 2003 – incluídas no estudo de caso.

Item Geográfico	Ano 2003 Sexo Masculino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Espírito Santo	De 40 a 44 anos	16.174	17.121	11.893	8.560	1.427	39.001
Espírito Santo	De 45 a 49 anos	16.172	6.659	10.943	7.138	1.902	26.642
Espírito Santo	De 50 a 54 anos	9.993	10.467	9.041	6.661	4.283	30.452
Espírito Santo	De 55 a 59 anos	6.181	8.562	5.234	4.282	1.903	19.981
Espírito Santo	De 60 a 64 anos	4.281	4.756	2.853	1.428	951	9.988
Espírito Santo	De 65 a 69 anos	4.283	3.328	3.331	1.902	1.426	9.987
Espírito Santo	De 70 anos ou mais	4.754	7.610	4.758	1.902	1.426	15.696
<b>TOTAL</b>		<b>61.838</b>	<b>58.503</b>	<b>48.053</b>	<b>31.873</b>	<b>13.318</b>	<b>151.747</b>
Minas Gerais	De 40 a 44 anos	95.791	87.145	55.898	21.816	11.765	176.624
Minas Gerais	De 45 a 49 anos	85.773	60.728	57.811	21.020	10.417	149.976
Minas Gerais	De 50 a 54 anos	47.228	66.239	43.534	26.009	11.572	147.354
Minas Gerais	De 55 a 59 anos	44.686	48.349	30.863	22.362	8.301	109.875
Minas Gerais	De 60 a 64 anos	38.318	31.207	18.703	16.952	8.865	75.727
Minas Gerais	De 65 a 69 anos	29.656	27.350	18.697	9.833	5.595	61.475
Minas Gerais	De 70 anos ou mais	41.006	35.441	25.836	10.597	9.835	81.709
<b>TOTAL</b>		<b>382.458</b>	<b>356.459</b>	<b>251.342</b>	<b>128.589</b>	<b>66.350</b>	<b>802.740</b>
Paraíba	De 40 a 44 anos	8.709	8.226	3.872	2.904	484	15.486
Paraíba	De 45 a 49 anos	4.355	8.228	4.840	1.936	1.451	16.455
Paraíba	De 50 a 54 anos	2.903	6.773	4.840	2.903	484	15.000
Paraíba	De 55 a 59 anos	2.419	2.904	2.903	1.450	2.904	10.161
Paraíba	De 60 a 64 anos	3.388	4.355	3.870	968	967	10.160
Paraíba	De 65 a 69 anos	1.452	484	2.903	968	-	4.355
Paraíba	De 70 anos ou mais	4.354	4.839	1.936	968	968	8.711
<b>TOTAL</b>		<b>27.580</b>	<b>35.809</b>	<b>25.164</b>	<b>12.097</b>	<b>7.258</b>	<b>80.328</b>
Rio de Janeiro	De 40 a 44 anos	110.873	85.480	63.029	35.134	15.186	198.829
Rio de Janeiro	De 45 a 49 anos	79.990	94.671	62.548	35.781	16.526	209.526
Rio de Janeiro	De 50 a 54 anos	75.658	74.990	61.606	35.554	21.507	193.657
Rio de Janeiro	De 55 a 59 anos	39.437	54.150	52.306	31.915	13.812	152.183
Rio de Janeiro	De 60 a 64 anos	31.728	41.017	36.254	16.288	10.202	103.761
Rio de Janeiro	De 65 a 69 anos	38.078	29.880	27.186	7.017	8.609	72.692
Rio de Janeiro	De 70 anos ou mais	45.780	51.420	47.810	21.269	17.644	138.143
<b>TOTAL</b>		<b>421.544</b>	<b>431.608</b>	<b>350.739</b>	<b>182.958</b>	<b>103.486</b>	<b>1.068.791</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	226.958	256.192	197.513	112.126	54.314	620.145
São Paulo	De 45 a 49 anos	237.288	244.153	171.709	108.704	62.965	587.531
São Paulo	De 50 a 54 anos	145.779	182.884	163.031	82.803	57.766	486.484
São Paulo	De 55 a 59 anos	113.029	148.400	119.903	67.256	42.237	377.796
São Paulo	De 60 a 64 anos	88.902	112.126	77.637	33.628	31.917	255.308
São Paulo	De 65 a 69 anos	61.268	88.843	53.483	19.832	15.533	177.691
São Paulo	De 70 anos ou mais	93.185	100.879	60.357	17.259	18.110	196.605
<b>TOTAL</b>		<b>966.409</b>	<b>1.133.477</b>	<b>843.633</b>	<b>441.608</b>	<b>282.842</b>	<b>2.701.560</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A20 Pessoas do sexo masculino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Unidades da Federação no ano 2004 – incluídas no estudo de caso.

Item Geográfico	Ano 2004 Sexo Masculino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Espírito Santo	De 40 a 44 anos	15.970	19.267	13.156	8.458	1.879	42.760
Espírito Santo	De 45 a 49 anos	12.685	15.507	13.154	4.699	1.409	34.769
Espírito Santo	De 50 a 54 anos	9.868	8.457	12.219	8.454	1.880	31.010
Espírito Santo	De 55 a 59 anos	4.699	8.456	10.338	5.168	2.350	26.312
Espírito Santo	De 60 a 64 anos	4.230	6.110	6.579	1.409	-	14.098
Espírito Santo	De 65 a 69 anos	3.288	5.636	1.410	1.409	940	9.395
Espírito Santo	De 70 anos ou mais	6.109	4.700	7.518	3.759	2.349	18.326
<b>TOTAL</b>		<b>56.849</b>	<b>68.133</b>	<b>64.374</b>	<b>33.356</b>	<b>10.807</b>	<b>176.670</b>
Minas Gerais	De 40 a 44 anos	81.900	90.961	75.185	26.567	8.532	201.245
Minas Gerais	De 45 a 49 anos	78.845	82.390	58.953	25.987	10.083	177.413
Minas Gerais	De 50 a 54 anos	56.956	64.161	50.433	19.830	10.098	144.522
Minas Gerais	De 55 a 59 anos	35.105	42.688	30.617	17.700	12.620	103.625
Minas Gerais	De 60 a 64 anos	38.288	29.649	29.460	8.162	4.297	71.568
Minas Gerais	De 65 a 69 anos	28.665	28.716	18.598	7.562	3.491	58.367
Minas Gerais	De 70 anos ou mais	34.318	31.440	25.600	10.868	7.954	75.862
<b>TOTAL</b>		<b>354.077</b>	<b>370.005</b>	<b>288.846</b>	<b>116.676</b>	<b>57.075</b>	<b>832.602</b>
Paraíba	De 40 a 44 anos	4.973	10.397	5.879	2.261	-	18.537
Paraíba	De 45 a 49 anos	3.617	5.877	5.880	1.356	904	14.017
Paraíba	De 50 a 54 anos	4.068	6.329	4.520	3.164	1.356	15.369
Paraíba	De 55 a 59 anos	3.164	3.164	904	2.712	1.356	8.136
Paraíba	De 60 a 64 anos	3.164	3.617	2.261	452	904	7.234
Paraíba	De 65 a 69 anos	5.425	1.809	1.808	-	452	4.069
Paraíba	De 70 anos ou mais	3.617	3.616	1.809	2.261	1.356	9.042
<b>TOTAL</b>		<b>28.028</b>	<b>34.809</b>	<b>23.061</b>	<b>12.206</b>	<b>6.328</b>	<b>76.404</b>
Rio de Janeiro	De 40 a 44 anos	74.057	108.740	71.975	41.979	8.509	231.203
Rio de Janeiro	De 45 a 49 anos	77.601	90.553	79.189	30.783	18.321	218.846
Rio de Janeiro	De 50 a 54 anos	45.595	83.218	64.202	23.654	10.259	181.333
Rio de Janeiro	De 55 a 59 anos	46.541	53.578	47.469	22.473	12.662	136.182
Rio de Janeiro	De 60 a 64 anos	36.110	39.364	43.402	15.714	7.410	105.890
Rio de Janeiro	De 65 a 69 anos	29.477	40.342	32.498	19.216	3.256	95.312
Rio de Janeiro	De 70 anos ou mais	54.026	66.363	47.272	32.455	19.422	165.512
<b>TOTAL</b>		<b>363.407</b>	<b>482.158</b>	<b>386.007</b>	<b>186.274</b>	<b>79.839</b>	<b>1.134.278</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	213.172	303.968	209.786	113.650	42.134	669.538
São Paulo	De 45 a 49 anos	162.768	306.044	200.887	93.829	44.584	645.344
São Paulo	De 50 a 54 anos	99.756	223.774	172.843	92.464	41.238	530.319
São Paulo	De 55 a 59 anos	109.398	167.444	140.260	59.802	33.227	400.733
São Paulo	De 60 a 64 anos	65.682	114.156	91.993	33.567	19.291	259.007
São Paulo	De 65 a 69 anos	60.274	84.278	36.650	17.536	19.245	157.709
São Paulo	De 70 anos ou mais	99.495	111.457	74.756	28.759	20.236	235.208
<b>TOTAL</b>		<b>810.545</b>	<b>1.311.121</b>	<b>927.175</b>	<b>439.607</b>	<b>219.955</b>	<b>2.897.858</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A21 Pessoas do sexo masculino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Unidades da Federação no ano 2005 – incluídas no estudo de caso.

Item Geográfico	Ano 2005 Sexo Masculino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Espírito Santo	De 40 a 44 anos	15.035	20.191	11.739	4.226	1.408	37.564
Espírito Santo	De 45 a 49 anos	9.862	12.677	10.803	7.043	2.347	32.870
Espírito Santo	De 50 a 54 anos	8.452	13.622	13.148	4.696	939	32.405
Espírito Santo	De 55 a 59 anos	10.335	8.454	6.577	3.755	3.756	22.542
Espírito Santo	De 60 a 64 anos	7.984	3.287	5.634	3.756	3.290	15.967
Espírito Santo	De 65 a 69 anos	5.634	2.818	3.289	1.409	1.409	8.925
Espírito Santo	De 70 anos ou mais	6.574	6.105	2.349	2.818	1.879	13.151
<b>TOTAL</b>		<b>63.876</b>	<b>67.154</b>	<b>53.539</b>	<b>27.703</b>	<b>15.028</b>	<b>163.424</b>
Minas Gerais	De 40 a 44 anos	84.137	95.928	55.227	22.873	10.268	184.296
Minas Gerais	De 45 a 49 anos	85.671	66.667	53.467	23.833	13.178	157.145
Minas Gerais	De 50 a 54 anos	63.580	61.845	40.884	23.250	8.331	134.310
Minas Gerais	De 55 a 59 anos	47.098	51.160	37.598	20.746	12.020	121.524
Minas Gerais	De 60 a 64 anos	31.806	28.489	25.582	10.456	6.578	71.105
Minas Gerais	De 65 a 69 anos	28.112	21.908	20.164	8.338	2.906	53.316
Minas Gerais	De 70 anos ou mais	30.440	33.345	25.383	10.276	7.753	76.757
<b>TOTAL</b>		<b>370.844</b>	<b>359.342</b>	<b>258.305</b>	<b>119.772</b>	<b>61.034</b>	<b>798.453</b>
Paraíba	De 40 a 44 anos	5.321	8.427	4.877	3.991	2.218	19.513
Paraíba	De 45 a 49 anos	7.982	3.106	5.324	2.216	-	10.646
Paraíba	De 50 a 54 anos	3.990	2.661	6.210	1.772	1.331	11.974
Paraíba	De 55 a 59 anos	4.433	5.321	2.661	3.103	888	11.973
Paraíba	De 60 a 64 anos	4.877	4.876	2.217	886	443	8.422
Paraíba	De 65 a 69 anos	4.435	3.549	4.434	-	1.775	9.758
Paraíba	De 70 anos ou mais	5.324	2.660	888	1.330	886	5.764
<b>TOTAL</b>		<b>36.362</b>	<b>30.600</b>	<b>26.611</b>	<b>13.298</b>	<b>7.541</b>	<b>78.050</b>
Rio de Janeiro	De 40 a 44 anos	92.843	80.513	62.366	19.236	9.974	172.089
Rio de Janeiro	De 45 a 49 anos	71.358	93.818	65.423	29.934	10.605	199.780
Rio de Janeiro	De 50 a 54 anos	63.626	78.350	54.014	25.796	18.143	176.303
Rio de Janeiro	De 55 a 59 anos	42.596	61.019	51.757	20.320	16.262	149.358
Rio de Janeiro	De 60 a 64 anos	44.316	47.455	32.361	15.278	11.410	106.504
Rio de Janeiro	De 65 a 69 anos	34.146	34.950	21.846	7.283	11.766	75.845
Rio de Janeiro	De 70 anos ou mais	41.254	54.285	44.946	23.090	18.868	141.189
<b>TOTAL</b>		<b>390.139</b>	<b>450.390</b>	<b>332.713</b>	<b>140.937</b>	<b>97.028</b>	<b>1.021.068</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	242.508	255.227	199.275	103.247	41.762	599.511
São Paulo	De 45 a 49 anos	207.190	256.176	201.582	79.524	41.507	578.789
São Paulo	De 50 a 54 anos	129.933	219.804	177.787	69.660	41.573	508.824
São Paulo	De 55 a 59 anos	104.982	129.387	127.541	50.992	37.918	345.838
São Paulo	De 60 a 64 anos	79.876	132.688	92.361	34.301	18.477	277.827
São Paulo	De 65 a 69 anos	83.335	103.618	50.343	21.936	12.363	188.260
São Paulo	De 70 anos ou mais	108.378	110.558	65.169	26.390	22.932	225.049
<b>TOTAL</b>		<b>956.202</b>	<b>1.207.458</b>	<b>914.058</b>	<b>386.050</b>	<b>216.532</b>	<b>2.724.098</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A22 Pessoas do sexo masculino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Unidades da Federação no ano 2006 – incluídas no estudo de caso.

<b>Item Geográfico</b>	<b>Ano 2006 Sexo Masculino</b>	<b>De 2 a 3 SM</b>	<b>De 3 a 5 SM</b>	<b>De 5 a 10 SM</b>	<b>De 10 a 20 SM</b>	<b>Mais de 20 SM</b>	<b>Total (≥40 anos e ≥3 sm)</b>
Espírito Santo	De 40 a 44 anos	14.397	13.002	11.616	4.644	1.394	30.656
Espírito Santo	De 45 a 49 anos	14.866	13.937	16.729	3.250	464	34.380
Espírito Santo	De 50 a 54 anos	13.011	10.222	10.218	2.789	1.859	25.088
Espírito Santo	De 55 a 59 anos	8.825	6.502	10.218	2.324	1.394	20.438
Espírito Santo	De 60 a 64 anos	6.972	3.716	5.573	3.252	930	13.471
Espírito Santo	De 65 a 69 anos	4.178	3.251	2.322	1.857	464	7.894
Espírito Santo	De 70 anos ou mais	7.898	4.181	2.322	2.788	930	10.221
<b>TOTAL</b>		<b>70.147</b>	<b>54.811</b>	<b>58.998</b>	<b>20.904</b>	<b>7.435</b>	<b>142.148</b>
Minas Gerais	De 40 a 44 anos	90.855	66.224	66.101	26.158	14.830	173.313
Minas Gerais	De 45 a 49 anos	85.994	56.821	61.921	28.223	7.221	154.186
Minas Gerais	De 50 a 54 anos	70.150	55.026	47.968	28.445	12.302	143.741
Minas Gerais	De 55 a 59 anos	40.506	42.848	38.201	24.977	8.007	114.033
Minas Gerais	De 60 a 64 anos	40.051	39.511	25.464	12.525	8.814	86.314
Minas Gerais	De 65 a 69 anos	33.644	23.137	18.657	11.116	3.318	56.228
Minas Gerais	De 70 anos ou mais	32.268	37.725	21.391	8.793	2.944	70.853
<b>TOTAL</b>		<b>393.468</b>	<b>321.292</b>	<b>279.703</b>	<b>140.237</b>	<b>57.436</b>	<b>798.668</b>
Paraíba	De 40 a 44 anos	6.906	5.527	4.601	4.143	2.763	17.034
Paraíba	De 45 a 49 anos	7.367	5.065	3.223	1.381	460	10.129
Paraíba	De 50 a 54 anos	5.985	5.061	2.762	921	460	9.204
Paraíba	De 55 a 59 anos	5.065	5.064	2.763	3.682	460	11.969
Paraíba	De 60 a 64 anos	4.606	4.604	1.382	1.842	921	8.749
Paraíba	De 65 a 69 anos	3.222	3.221	2.302	921	1.841	8.285
Paraíba	De 70 anos ou mais	4.143	4.603	3.222	1.843	920	10.588
<b>TOTAL</b>		<b>37.294</b>	<b>33.145</b>	<b>20.255</b>	<b>14.733</b>	<b>7.825</b>	<b>75.958</b>
Rio de Janeiro	De 40 a 44 anos	99.376	76.026	66.840	29.747	8.792	181.405
Rio de Janeiro	De 45 a 49 anos	88.352	63.848	59.891	28.852	13.695	166.286
Rio de Janeiro	De 50 a 54 anos	70.075	67.442	69.837	26.256	16.501	180.036
Rio de Janeiro	De 55 a 59 anos	58.879	42.611	50.961	28.024	15.789	137.385
Rio de Janeiro	De 60 a 64 anos	39.128	41.007	33.637	18.856	12.987	106.487
Rio de Janeiro	De 65 a 69 anos	30.710	28.098	34.717	13.695	7.259	83.769
Rio de Janeiro	De 70 anos ou mais	46.199	58.741	43.325	16.947	11.335	130.348
<b>TOTAL</b>		<b>432.719</b>	<b>377.773</b>	<b>359.208</b>	<b>162.377</b>	<b>86.358</b>	<b>985.716</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	289.374	208.242	230.672	88.894	44.519	572.327
São Paulo	De 45 a 49 anos	205.811	179.144	202.214	80.736	40.906	503.000
São Paulo	De 50 a 54 anos	194.096	205.213	191.659	75.466	41.745	514.083
São Paulo	De 55 a 59 anos	124.097	153.367	132.159	50.523	35.520	371.569
São Paulo	De 60 a 64 anos	103.803	93.247	86.043	37.316	19.596	236.202
São Paulo	De 65 a 69 anos	75.265	80.855	58.627	12.432	17.760	169.674
São Paulo	De 70 anos ou mais	132.831	126.930	74.549	29.373	18.578	249.430
<b>TOTAL</b>		<b>1.125.277</b>	<b>1.046.998</b>	<b>975.923</b>	<b>374.740</b>	<b>218.624</b>	<b>2.616.285</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Tabela A23 Pessoas do sexo masculino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Unidades da Federação no ano 2007 – incluídas no estudo de caso.

Item Geográfico	Ano 2007 Sexo Masculino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Espírito Santo	De 40 a 44 anos	28.040	11.316	13.282	4.920	2.460	31.978
Espírito Santo	De 45 a 49 anos	17.219	8.855	8.362	5.411	984	23.612
Espírito Santo	De 50 a 54 anos	12.789	11.315	14.759	4.428	2.460	32.962
Espírito Santo	De 55 a 59 anos	13.774	6.888	9.840	3.936	2.952	23.616
Espírito Santo	De 60 a 64 anos	8.855	8.854	6.396	3.935	1.476	20.661
Espírito Santo	De 65 a 69 anos	4.426	4.919	2.952	1.476	492	9.839
Espírito Santo	De 70 anos ou mais	8.363	7.378	6.888	1.476	984	16.726
<b>TOTAL</b>		<b>93.466</b>	<b>59.525</b>	<b>62.479</b>	<b>25.582</b>	<b>11.808</b>	<b>159.394</b>
Minas Gerais	De 40 a 44 anos	112.340	85.726	56.907	20.052	5.747	168.432
Minas Gerais	De 45 a 49 anos	86.549	68.334	58.118	29.889	7.988	164.329
Minas Gerais	De 50 a 54 anos	75.921	66.902	50.148	21.897	8.408	147.355
Minas Gerais	De 55 a 59 anos	55.226	38.684	54.435	26.607	6.547	126.273
Minas Gerais	De 60 a 64 anos	40.085	41.750	31.133	16.794	7.175	96.852
Minas Gerais	De 65 a 69 anos	41.930	27.191	17.803	8.616	4.512	58.122
Minas Gerais	De 70 anos ou mais	40.091	38.083	21.300	9.011	3.483	71.877
<b>TOTAL</b>		<b>452.142</b>	<b>366.670</b>	<b>289.844</b>	<b>132.866</b>	<b>43.860</b>	<b>833.240</b>
Paraíba	De 40 a 44 anos	6.061	7.922	4.662	2.331	932	15.847
Paraíba	De 45 a 49 anos	3.728	5.127	7.457	2.796	1.865	17.245
Paraíba	De 50 a 54 anos	2.796	6.528	3.265	3.262	1.398	14.453
Paraíba	De 55 a 59 anos	2.332	2.330	1.398	2.796	1.399	7.923
Paraíba	De 60 a 64 anos	3.729	4.196	1.398	1.398	-	6.992
Paraíba	De 65 a 69 anos	3.263	2.796	1.866	2.796	932	8.390
Paraíba	De 70 anos ou mais	4.660	4.194	2.796	1.864	2.330	11.184
<b>TOTAL</b>		<b>26.569</b>	<b>33.093</b>	<b>22.842</b>	<b>17.243</b>	<b>8.856</b>	<b>82.034</b>
Rio de Janeiro	De 40 a 44 anos	111.269	86.767	57.854	22.934	11.862	179.417
Rio de Janeiro	De 45 a 49 anos	95.072	81.174	59.624	26.189	6.919	173.906
Rio de Janeiro	De 50 a 54 anos	66.205	62.949	43.632	21.989	15.471	144.041
Rio de Janeiro	De 55 a 59 anos	52.129	63.825	47.880	27.721	13.782	153.208
Rio de Janeiro	De 60 a 64 anos	51.282	36.115	34.151	20.455	14.427	105.148
Rio de Janeiro	De 65 a 69 anos	32.413	35.671	22.381	11.616	8.399	78.067
Rio de Janeiro	De 70 anos ou mais	51.484	54.599	36.661	22.384	11.166	124.810
<b>TOTAL</b>		<b>459.854</b>	<b>421.100</b>	<b>302.183</b>	<b>153.288</b>	<b>82.026</b>	<b>958.597</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	286.381	295.800	230.831	94.029	29.018	649.678
São Paulo	De 45 a 49 anos	225.563	221.105	200.895	101.083	38.233	561.316
São Paulo	De 50 a 54 anos	217.689	213.641	155.619	95.281	37.424	501.965
São Paulo	De 55 a 59 anos	141.232	170.123	150.768	56.742	35.592	413.225
São Paulo	De 60 a 64 anos	95.787	113.551	87.380	50.093	15.728	266.752
São Paulo	De 65 a 69 anos	96.426	104.092	51.119	24.066	12.097	191.374
São Paulo	De 70 anos ou mais	121.379	118.570	67.111	28.845	17.660	232.186
<b>TOTAL</b>		<b>1.184.457</b>	<b>1.236.882</b>	<b>943.723</b>	<b>450.139</b>	<b>185.752</b>	<b>2.816.496</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios



Tabela A24 Pessoas do sexo masculino com 40 anos ou mais de idade por faixa de renda (em salários mínimos) nas Unidades da Federação no ano 2008 – incluídas no estudo de caso.

Item Geográfico	Ano 2008 Sexo Masculino	De 2 a 3 SM	De 3 a 5 SM	De 5 a 10 SM	De 10 a 20 SM	Mais de 20 SM	Total (≥40 anos e ≥3 sm)
Espírito Santo	De 40 a 44 anos	15260	15730	9057	5246	2384	32.417
Espírito Santo	De 45 a 49 anos	14306	19545	9060	4291	1908	34.804
Espírito Santo	De 50 a 54 anos	15733	14304	8582	4769	2862	30.517
Espírito Santo	De 55 a 59 anos	9061	10006	9532	4768	954	25.260
Espírito Santo	De 60 a 64 anos	9539	4766	6671	1908	1908	15.253
Espírito Santo	De 65 a 69 anos	3339	4292	3338	1430	477	9.537
Espírito Santo	De 70 anos ou mais	9538	6673	2862	3813	477	13.825
<b>TOTAL</b>			<b>75.316</b>	<b>49.102</b>	<b>26.225</b>	<b>10.970</b>	<b>161.613</b>
Minas Gerais	De 40 a 44 anos	110231	83534	69314	22068	9476	184.392
Minas Gerais	De 45 a 49 anos	96778	71383	51180	22063	11534	156.160
Minas Gerais	De 50 a 54 anos	76531	73254	48517	25169	8866	155.806
Minas Gerais	De 55 a 59 anos	51008	48738	34610	19383	8644	111.375
Minas Gerais	De 60 a 64 anos	42925	41918	34900	12805	6798	96.421
Minas Gerais	De 65 a 69 anos	32214	29106	24765	5776	3702	63.349
Minas Gerais	De 70 anos ou mais	50390	40891	25184	11762	7426	85.263
<b>TOTAL</b>			<b>388.824</b>	<b>288.470</b>	<b>119.026</b>	<b>56.446</b>	<b>852.766</b>
Paraíba	De 40 a 44 anos	6982	7978	4986	1495	1495	15.954
Paraíba	De 45 a 49 anos	5483	1495	2494	1995	2493	8.477
Paraíba	De 50 a 54 anos	4984	4485	5983	2990	1497	14.955
Paraíba	De 55 a 59 anos	5483	5984	2991	3988	997	13.960
Paraíba	De 60 a 64 anos	3987	4485	998	1994	1496	8.973
Paraíba	De 65 a 69 anos	4987	3987	2492	498	1995	8.972
Paraíba	De 70 anos ou mais	4485	3987	2991	1497	997	9.472
<b>TOTAL</b>			<b>32.401</b>	<b>22.935</b>	<b>14.457</b>	<b>10.970</b>	<b>80.763</b>
Rio de Janeiro	De 40 a 44 anos	109369	81944	61739	21283	13408	178.374
Rio de Janeiro	De 45 a 49 anos	78734	75186	61584	28085	9100	173.955
Rio de Janeiro	De 50 a 54 anos	81781	77631	53426	24944	10564	166.565
Rio de Janeiro	De 55 a 59 anos	56598	58364	43738	21577	10521	134.200
Rio de Janeiro	De 60 a 64 anos	46225	47610	35324	16783	7829	107.546
Rio de Janeiro	De 65 a 69 anos	41581	31655	25247	10225	5727	72.854
Rio de Janeiro	De 70 anos ou mais	61801	60856	43338	25735	12284	142.213
<b>TOTAL</b>			<b>433.246</b>	<b>324.396</b>	<b>148.632</b>	<b>69.433</b>	<b>975.707</b>
São Paulo	De 40 a 44 anos	296650	254158	170501	69655	18677	512.991
São Paulo	De 45 a 49 anos	257212	255968	177746	87002	26355	547.071
São Paulo	De 50 a 54 anos	215219	218418	141467	74828	33935	468.648
São Paulo	De 55 a 59 anos	171485	167129	120179	51189	27907	366.404
São Paulo	De 60 a 64 anos	111963	120742	82433	37027	26141	266.343
São Paulo	De 65 a 69 anos	81635	101506	68668	24062	13287	207.523
São Paulo	De 70 anos ou mais	140853	145898	67226	26915	20541	260.580
<b>TOTAL</b>			<b>1.263.819</b>	<b>828.220</b>	<b>370.678</b>	<b>166.843</b>	<b>2.629.560</b>

Fonte: IBGE – PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

## ANEXO B

---

Valores do IGP-M (Índice Geral de Preços do Mercado) disponibilizado pela Fundação Getúlio Vargas para o período de janeiro de 2003 a julho de 2009.

---

Tabela B1 Valores do IGP-M para o período de janeiro de 2003 a julho de 2009.

Meses\ano	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
janeiro	2,33	0,88	0,39	0,92	0,5	1,09	-0,44
fevereiro	2,28	0,69	0,3	0,01	0,27	0,53	0,26
março	1,53	1,13	0,85	-0,23	0,34	0,74	-0,74
abril	0,92	1,21	0,86	-0,42	0,04	0,69	-0,15
maio	-0,26	1,31	-0,22	0,38	0,04	1,61	-0,07
junho	-1	1,38	-0,44	0,75	0,26	1,98	-0,1
julho	-0,42	1,31	-0,34	0,18	0,28	1,76	-0,43
agosto	0,38	1,22	-0,65	0,37	0,98	-0,32	
setembro	1,18	0,69	-0,53	0,29	1,29	0,11	
outubro	0,38	0,39	0,6	0,47	1,05	0,98	
novembro	0,49	0,82	0,4	0,75	0,69	0,38	
dezembro	0,61	0,74	-0,01	0,32	1,76	-0,13	

Fonte: Fundação Getúlio Vargas (FGV)

Disponível em <[www.portalbrasil.net/igpm.htm](http://www.portalbrasil.net/igpm.htm)> , acessado em 03/08/2009