

JORGE CAIADO

Métodos de Previsão em Gestão

com aplicações
em Excel

2ª Edição

Revista e aumentada



EDIÇÕES SÍLABO

Aos meus Pais, à Dina, à Maria e ao Martim.

MÉTODOS DE PREVISÃO EM GESTÃO

Com aplicações em Excel

JORGE CAIADO

2ª EDIÇÃO
Revista e aumentada

EDIÇÕES SÍLABO

É expressamente proibido reproduzir, no todo ou em parte, sob qualquer forma ou meio, **NOMEADAMENTE FOTOCÓPIA**, esta obra. As transgressões serão passíveis das penalizações previstas na legislação em vigor.

Visite a Sílabo na rede

www.silabo.pt

Esta obra teve o patrocínio:



FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Editor: Manuel Robalo

FICHA TÉCNICA:

Título: Métodos de Previsão em Gestão – Com Aplicações em Excel

Autor: Jorge Caiado

© Edições Sílabo, Lda.

Capa: Pedro Mota

1ª Edição – Lisboa, dezembro de 2011

2ª Edição – Lisboa, setembro de 2016

Impressão e acabamentos: Cafilesa – Soluções Gráficas, lda.

Depósito Legal: 415390/16

ISBN: 978-972-618-857-5

EDIÇÕES SÍLABO, LDA.

R. Cidade de Manchester, 2

1170-100 Lisboa

Tel.: 218130345

Fax: 218166719

e-mail: silabo@silabo.pt

www.silabo.pt

Índice

Nota Introdutória	9
Prefácio à 2ª edição	11
Prefácio – Prever com números	13

Capítulo 1

Introdução aos métodos de previsão

1.1. A importância da previsão de vendas	16
1.2. Quando e o que prever?	17
1.3. Perspetiva da previsão qualitativa	18
1.4. Métodos quantitativos de previsão: uma visão geral	21
1.5. Familiaridade e satisfação com os métodos de previsão	25
1.6. Programas informáticos de previsão	29

Capítulo 2

Ferramentas básicas de previsão

2.1. Dados e gráficos de séries temporais	34
2.2. Etapas da previsão quantitativa	38
2.3. Estatísticas descritivas	39
2.4. Avaliação dos erros de previsão	45
2.5. Intervalos de previsão	49
2.6. Amostra de treino e amostra de teste	55
2.7. Exercícios	57

Capítulo 3

Decomposição de séries temporais

3.1. Princípio da decomposição	61
3.2. Médias móveis	63
3.3. Ajustamento de sazonalidade	74
3.4. Ajustamento de movimentos cíclicos	84
3.5. Efeitos de calendário	93
3.6. Exercícios	98

Capítulo 4

Alisamento exponencial

4.1. Alisamento exponencial simples	102
4.2. Alisamento exponencial duplo	108
4.3. Método de Holt	114
4.4. Método de Holt-Winters	118
4.5. Outras formas de alisamento	124
4.6. Considerações finais	131
4.7. Exercícios	132

Capítulo 5

Regressão

5.1. Regressão linear simples	136
5.2. Regressão linear múltipla	151
5.3. Previsão com o modelo de regressão múltipla	164
5.4. Validação do Modelo	166
5.5. Regressão não linear	175
5.6. Regressão com variáveis qualitativas	188
5.7. Erros de especificação	193
5.8. Exercícios	199

Capítulo 6

Métodos avançados de previsão

6.1. Estacionaridade e correlograma	204
6.2. Ruído branco	208
6.3. Diferenciação e estabilização da variância	210
6.4. Modelo de passeio aleatório	212
6.5. Modelos autoregressivos e médias móveis	220
6.6. Modelos autoregressivos e médias móveis sazonais	227
6.7. Modelos multiplicativos não sazonais e sazonais	230
6.8. Modelos integrados multiplicativos	232
6.9. Metodologia de Box-Jenkins	232
6.10. Combinação de métodos de previsão	246
6.11. Exercícios	254

Apêndice A

Conceitos fundamentais de estatística

A.1. Probabilidades e variáveis aleatórias	257
A.2. Distribuições	264
A.3. Estimação por intervalos	277
A.4. Teste de hipóteses	283

Apêndice B

Propriedades dos métodos de regressão

B.1. Propriedades do método dos mínimos quadrados	293
B.2. Variância dos estimadores dos mínimos quadrados	294
B.3. Propriedades dos estimadores dos mínimos quadrados	295
B.4. Derivação dos estimadores dos mínimos quadrados do modelo de regressão múltipla	296
B.5. Previsão com a regressão múltipla	297

Dados utilizados

C.1. Vendas diárias de livros de capa mole (<i>paperback</i>) e capa rija (<i>hardcover</i>) numa livraria em 30 dias consecutivos	299
C.2. Vendas de uma nova marca de relógios em lojas de desconto, em 20 meses consecutivos	299
C.3. Vendas semanais de champô numa mercearia, em 30 semanas consecutivas	300
C.4. Vendas mensais (em milhares) de um determinado produto sazonal entre janeiro de 2003 e outubro de 2009	300
C.5. Vendas mensais de vinho tinto na Austrália (em milhares de litros), entre janeiro de 1980 e julho de 1995	301
C.6. Vendas de leitores DVD «Super Tech» (em milhares de unidades) por parte de uma empresa americana, em 161 semanas consecutivas	302
C.7. Número mensal de passageiros aéreos internacionais (em milhares) de janeiro de 1949 a dezembro de 1960	303
C.8. Vendas mensais de viaturas ligeiras de passageiros em Portugal, entre janeiro de 2000 e julho de 2008	304
C.9. Negócio financeiro (expressos em milhões de contos) e número de balcões das instituições bancárias em Portugal Continental	305
C.10. Evolução do número de restaurantes da cadeia «fast-food» Western Steakhouse, em 15 anos consecutivos	305
C.11. Vendas e despesas em publicidade de um determinado produto, ao longo de 100 observações mensais	306
C.12. Preço de venda (em milhares de dólares), área de implantação (em pés quadrados), número de assoalhadas, número de quartos e idade de 63 moradias unifamiliares numa agência imobiliária de Oxford (Ohio), Estados Unidos	307
C.13. Tráfego médio diário de um certo troço de estrada em Portugal	308
C.14. Número de tornados ocorridos nos Estados Unidos entre 1916 e 1986 e o número de mortos em consequência destes tornados	309
C.15. Vendas mensais de hortelã fresca e respetivas promoções, entre janeiro de 2005 e setembro de 2009	310
C.16. Despesas em alimentação (em dólares) e rendimento (em centenas de dólares) de 40 famílias	311
C.17. Vendas de vinho rosé (em milhares de litros) na Austrália, entre janeiro de 1980 e junho de 1994	312

Bibliografia

Nota Introdutória

Em gestão de empresas, como em todos os domínios de atividade humana, a previsão desempenha um papel fundamental no processo de tomada de decisão e tem implicações na definição dos planos operacionais de cada uma das áreas funcionais da empresa. Qualquer ato de gestão implica uma previsão e qualquer decisão empresarial ou humana, como a criação de um novo negócio, a introdução de novos produtos ou serviços, a elaboração de orçamentos, a afetação de recursos humanos e materiais ou a gestão de compras e aprovisionamento, depende da previsão de vendas.

A literatura existente em português (ou no nosso país) sobre métodos de previsão em gestão é escassa, e os poucos trabalhos publicados abordam de forma superficial os métodos e ferramentas quantitativas de previsão de vendas. A publicação de um livro nesta área constitui portanto um importante desafio para preencher esta lacuna. Espera-se que esta obra venha a ser uma referência nos meios académicos e empresariais. Nesse sentido, tem-se a preocupação de utilizar uma linguagem técnica mas de fácil compreensão para a maioria dos profissionais e estudantes de gestão, marketing, logística, economia, finanças e de outros campos em que os métodos de previsão são relevantes. Os temas contidos no texto são abordados com casos práticos de previsão, utilizando dados reais de vendas e de outras variáveis ligadas à gestão, de modo a sensibilizar o leitor para esta importante tarefa de apoio à decisão. No tratamento dos exemplos, empregam-se ferramentas e funções estatísticas fornecidas pelo programa Excel, explorando as funcionalidades contidas nos suplementos *Data Analysis*, *Solver* e *XLSTAT*.

O livro encontra-se estruturado em 6 capítulos e 3 apêndices. No Capítulo 1, faz-se um breve enquadramento da importância dos métodos de previsão na gestão, analisam-se as perspetivas da previsão qualitativa e quantitativa e a familiaridade e satisfação com os métodos de previsão. No Capítulo 2, são introduzidas ferramentas básicas de previsão, como gráficos de séries temporais, estatísticas descritivas e medidas de avaliação dos erros de previsão. No Capítulo 3, são apresentados métodos de decomposição de séries temporais, como médias móveis e ajustamentos de sazonalidade, efeitos de calendário e outros movimentos oscilatórios. No Capítulo 4, são explorados métodos de alisamento e previsão de séries temporais com tendência nula, linear e amortecida e com sazonalidade. No Capítulo 5, são abordados métodos de regressão linear simples e múltipla, bem como métodos não lineares de

avaliação da tendência. No Capítulo 6, são apresentados métodos avançados de previsão, como o modelo de passeio aleatório e os modelos autoregressivos e de médias móveis (ARMA) de Box-Jenkins. No Apêndice A são apresentados conceitos fundamentais de estatística, como as probabilidades e as variáveis aleatórias, as distribuições estatísticas, a estimação por intervalos de confiança e os testes de hipóteses. No Apêndice B são abordados aspetos teóricos do modelo de regressão. No Apêndice C encontram-se os dados utilizados nos exemplos de aplicação.

O autor espera que esta obra possa contribuir para a aquisição e aprofundamento de conhecimentos técnicos sobre métodos e ferramentas estatísticas de previsão, adequados aos níveis de desempenho e de tomada de decisão com que os gestores são hoje confrontados nas organizações. Além disso, tem-se a preocupação de despertar no leitor a reflexão sobre a relevância dos métodos de previsão na gestão empresarial.

Finalmente, o autor quer agradecer a colaboração dos amigos, colegas e alunos das licenciaturas, pós-graduações e mestrados pelas suas proveitosas sugestões sobre as matérias aqui abordadas. De uma forma especial, agradece a Aníbal Caiado, João Bastos, Jorge Mota, Ricardo Barros e Victor Moutinho pelo auxílio na revisão do texto. Evidentemente, as inevitáveis gralhas e erros ainda presentes são da inteira responsabilidade do autor.

Jorge Caiado

Novembro de 2011

Prefácio à 2^a edição

Esta segunda edição apresenta uma versão revista do livro, procurando adaptar a abordagem das diversas técnicas e métodos de previsão e respetivos exemplos de aplicação à nova versão em português do Microsoft Excel 2013.

O autor aproveitou a ocasião para criar uma nova secção no Capítulo 2 intitulada «amostra de treino e amostra de teste», incorporar as medidas do erro percentual absoluto médio simétrico e erro escalado absoluto médio na secção 2.4 (Capítulo 2) e o método de decomposição Census X-12 ARIMA na secção 3.3 (Capítulo 3).

Adicionalmente, procurando dar resposta a sugestões de leitores e alunos sobre o texto original, no final de cada capítulo, foram introduzidos as funções do Excel nos idiomas inglês e português usadas no tratamento dos exemplos de aplicação e um conjunto de exercícios propostos que permitem ao leitor testar a compreensão dos conceitos e métodos apresentados.

Por fim, corrigiram-se erros, gralhas e outras imprecisões e disponibiliza-se aos estimados leitores os dados em Excel utilizados nos exemplos de aplicação através da página web <http://jcaiado100.wix.com/jorgecaiado> ou mediante solicitação individual para o endereço de email jcaiado100@gmail.com.

O autor

Lisboa, 12 de setembro de 2016

Prefácio

Prever com números

O nosso país e a nossa cultura são – diz-se – mais propensos às especulações do que aos números. Isso é em grande parte verdade, não só entre nós como por toda a Ibéria, por França e por Itália. Na nossa cultura europeia continental, é mais frequente encontrar artigos de opinião do que informações pormenorizadas, com dados e números. É comum desprezar-se como «meramente empírico» tudo o que é diretamente fundado na observação. E é sobrevalorizado o papel das reflexões qualitativas. Em algumas áreas, como, por exemplo, nos estudos de educação, fala-se mesmo no aspeto «reductor» das avaliações numéricas, sem se perceber que os indicadores quantitativos são limitados, mas são o melhor que temos.

Se há área da atividade humana em que não se pode passar sem números e sem previsões, essa área é a economia e tudo o que com ela se relaciona — do marketing à gestão, das finanças ao planeamento do trabalho humano. Há previsões notoriamente difíceis, porque os dados de base são reduzidos, porque a incerteza é muita, porque se receiam mudanças estruturais inesperadas. Mas mesmo nesses casos, não prever é pior do que fazer alguma previsão consciente, pela simples razão que não prever significa prever que o futuro se mantém como o presente. O gestor que se recusa a fazer uma previsão da procura, está, por omissão, a tomar decisões baseadas no vazio ou na manutenção das condições presentes.

Os métodos de previsão, que se desenvolveram extraordinariamente durante as últimas décadas do século XX e a primeira década do século atual, constituem hoje uma disciplina, ou conjunto de disciplinas, extremamente variada. Incluem a previsão de cenários, a previsão por painéis de peritos, a previsão econométrica, relacionando diferentes variáveis e usando as observações de umas para prever os valores de outras, e a previsão extrapolativa ou não causal. Esta última, sobre que se debruça o presente livro, consiste na utilização de observações passadas de uma variável para prever os seus valores futuros. Pressuposto está o facto de se manter a estrutura observada, mas todas as previsões têm algum pressuposto de continuidade. E todas elas se baseiam, mesmo que implicitamente, na hipótese de o passado ter influência sobre o futuro.

Há algumas décadas, sem computadores e desconhecendo-se ainda algoritmos muito eficientes que hoje se conhecem, a previsão quantitativa era difícil de obter. Não se estudava nas faculdades, ou estudavam-se apenas algumas técnicas sim-

ples. Recorria-se a peritos e a cálculos complexos, ou pura e simplesmente não se fazia.

Hoje não há desculpas para não se recorrer a uma previsão quantitativa sempre que esta seja útil. A disciplina de métodos de previsão faz parte do currículo de muitos cursos superiores, as ideias estão sistematizadas, há programas de computador que a fazem. Em muitos casos, como o mostra o Autor neste livro, uma simples folha Excel com o habitual *Data Analysis* é o suficiente para produzir gráficos esclarecedores, fazer as primeiras análises e produzir previsões quantitativas bastante satisfatórias. Com a ajuda de suplementos do Excel, como o *Solver* e o *XLSTAT*, passa a ser possível efetuar análises sofisticadas, como o ajustamento de modelos ARIMA e SARIMA e a consequente previsão.

O Autor, que é também um colaborador e coautor de vários artigos de investigação, com quem tenho tido o privilégio de trabalhar e conviver, lançou mãos à obra para permitir ao leitor perceber em pouco tempo o essencial das ferramentas univariadas de previsão e pô-las em prática.

Este livro será extremamente útil a técnicos, gestores, economistas, auditores e estudantes. Será ainda útil a investigadores de outras áreas, tais como meteorologistas, estudiosos de populações, sismólogos, sociólogos e mesmo estatísticos com conhecimentos reduzidos de previsão.

Quem queira observar uma série temporal e detetar imediatamente algumas das suas características úteis para a previsão, pode fazê-lo a partir deste livro. Quem queira em pouco tempo praticar métodos de previsão sofisticados, mas já condensados de forma a permitir a sua aplicação rápida, tem também neste livro uma ferramenta preciosa.

O autor consegue levar-nos rapidamente à prática. E consegue-o de forma extremamente simples, que não omite a necessária compreensão do fundamento dos processos subjacentes. Auguro um grande sucesso a este trabalho. Basta mergulhar nele para fazer essa previsão.

Nuno Crato

Professor Catedrático do Instituto Superior de Economia e Gestão
Ministro da Educação e Ciência

Capítulo 1

Introdução aos métodos de previsão

*«Forecasts should be an integral part of planning system,
not a separate exercise»*

Chris Chatfield (2001)

A previsão desempenha um papel fundamental no processo de planeamento, tomada de decisão e controlo em qualquer organização. A incerteza associada a muitos fenómenos temporais não permite o conhecimento exato do seu comportamento no futuro, o que nos leva a ter que proceder a previsões.

Qualquer plano de negócio depende da previsão de vendas. Os gestores de marketing e vendas têm de elaborar regularmente (semanalmente ou mensalmente) planos previsionais de vendas de cada um dos produtos ou serviços da empresa, tendo em conta as flutuações da procura e oferta. Para isso, deve valer-se da sua experiência, consultar opiniões qualificadas e recorrer a métodos estatísticos de modo a evitar desperdícios de recursos e potenciais custos de oportunidade.

1.1. A importância da previsão de vendas

A previsão de vendas constitui o ponto de partida para o planeamento de toda a atividade futura da empresa. O estabelecimento de previsões de vendas e a análise antecipada dos seus resultados são indispensáveis para a elaboração dos orçamentos e contas de exploração, a gestão de compras, de pessoal e outros recursos da empresa. Não é possível atingir objetivos reais e precisos sem que a previsão esteja presente na gestão.

Na prática, o responsável pela área de previsão deve elaborar as previsões de vendas por categoria de produtos e/ou serviços, incluindo clientes tipificados e apresentá-las aos gestores responsáveis pela definição dos planos operacionais de cada uma das áreas funcionais da empresa: marketing e vendas, contabilidade e finanças, produção e compras, e logística e distribuição.

No estabelecimento de previsões de vendas, o gestor de **marketing e vendas** necessita de conhecer os planos de marketing para os atuais e novos produtos a comercializar. As previsões de vendas devem ter em consideração o preço, as campanhas de marketing e publicidade, a sazonalidade, as alterações no produto e as flutuações conjunturais. Em geral, os gestores de marketing e vendas fixam determinados objetivos de vendas para os seus produtos e motivam os vendedores para alcançar esses objetivos ou mesmo excedê-los.

O responsável pela **área financeira** precisa de conhecer as previsões de vendas dos produtos e serviços da empresa de modo a preparar convenientemente as contas de exploração e os orçamentos previsionais de custos e proveitos. Em geral, os orçamentos são anuais mas podem ter horizontes temporais de 1 até 5 anos.

O gestor de **compras e produção** é responsável pelo planeamento e organização de todo o processo de aquisição de mercadorias, matérias-primas e equipamentos necessários à produção e comercialização. Naturalmente, este processo vai estar dependente das vendas dos níveis de cada *stock keeping unit* ou SKU (artigos, linhas de produto, pacotes, serviços, taxas, etc.), por categoria de produto ou por cliente.

O departamento de **logística** assegura o transporte, a armazenagem e o processamento de encomendas tendo como principal objetivo satisfazer a procura dos clientes, pelo que necessita de conhecer as previsões de vendas de cada SKU para otimizar a escolha e as quantidades dos produtos a disponibilizar e decidir quando e quais os melhores destinos para esses produtos.

1.2. Quando e o que prever?

Alguns estudos empíricos têm mostrado que a maioria dos gestores e empresários são muito otimistas nas suas previsões e geralmente subestimam a incerteza em relação ao comportamento futuro do negócio da sua empresa. Este enviesamento tem como consequência o desperdício de recursos valiosos para a empresa. Daí que a estimação da **incerteza** das previsões de vendas se reveste de importância fundamental na gestão dos stocks de produtos acabados e das compras. De um modo geral, quanto maior for o número de consumidores ou o número de produtos envolvidos, menor será a incerteza das previsões.

Por outro lado, as pessoas geralmente são muito influenciadas pelas más notícias (sobretudo as mais recentes) e acontecimentos exógenos, como «crash» na bolsa, crises económicas e políticas, guerras e greves. Em períodos de recessão económica, os empresários têm receio em lançar novos produtos e fazer novos investimentos e, muitas vezes, estão dispostos a vender os atuais produtos a preços muito reduzidos. Nestas condições, as previsões de vendas podem ser muito imprecisas.

Quanto ao horizonte temporal, as previsões dependem quer dos objetivos da empresa quer da natureza dos produtos comercializados. Os horizontes podem ser de curto, médio e longo prazos.

As previsões de **curto prazo** são feitas para períodos de tempo até três meses (diário, semanal, quinzenal, e mensal) e estão associadas a produtos de grande consumo sujeitos a oscilações sazonais e conjunturais de procura e de oferta. Por exemplo: vendas de jornais desportivos, vendas de peixe e produtos hortícolas nos mercados municipais e hipermercados, audiência de telespetadores a anúncios publicitários. As vendas de produtos sazonais podem ser previstas com bastante precisão sempre que as oscilações de carácter sazonal não se alterem muito.

As previsões de **médio prazo** são normalmente estabelecidas para horizontes temporais de um ano e desempenham um papel fundamental na elaboração dos planos orçamental e financeiro da empresa. Uma previsão incorreta pode afetar fortemente o orçamento da empresa. Se for otimista, a sobreestimação das vendas traduz-se em excesso de stocks e desperdício de recursos materiais, financeiros e humanos. Se for pessimista, a empresa não consegue satisfazer as necessidades do mercado, e tem por isso uma perda de oportunidade, o que naturalmente pode afetar a sua imagem.

No que concerne às previsões de **longo prazo**, estas são feitas para períodos de três ou mais anos dependendo do tipo de setor ou indústria envolvida. Por exemplo, a previsão de vendas de produtos eletrónicos e de informática é feita para horizontes temporais de dois ou três anos, enquanto a previsão de vendas de materiais pesa-

dos pode ser feita para horizontes temporais de cinco ou mais anos. Em geral, as previsões de (ou a) longo prazo são úteis para a orientação da empresa no horizonte temporal mais alargado no que se refere à escolha dos seus grandes investimentos e das suas opções estratégicas.

1.3. Perspetiva da previsão qualitativa

Os métodos de previsão ditos qualitativos resultam principalmente de opiniões de pessoas com experiência e conhecimento em gestão empresarial. As previsões podem variar com os custos, objetivos, horizontes temporais, precisão, complexidade e valor. Podem ser usadas separadamente, em conjugação umas com outras ou combinadas com métodos estatísticos.

Quando existam alterações significativas no padrão de comportamento passado, as previsões de vendas com os métodos qualitativos podem ser uma boa alternativa aos métodos estatísticos. As técnicas de previsão de vendas baseadas na intuição e no conhecimento de especialistas são feitas, essencialmente, através da opinião dos executivos, da opinião de especialistas, da força de vendas e das expectativas dos consumidores.

Opinião dos executivos

Em muitas empresas, os gestores executivos (financeiro, comercial, marketing e vendas, produção e logística) reúnem-se periodicamente para elaborar previsões de vendas dos seus produtos e serviços. Este encontro tem a designação anglo-saxónica de *jury of executive opinion*. A opinião dos executivos é o método mais antigo e, porventura, o mais familiarizado método de previsão de vendas. Cada membro do *jury of executive opinion* apresenta uma estimativa das vendas futuras da empresa e no final o diretor geral toma uma decisão. Em geral, este método é utilizado em planos de médio e longo prazo, na previsão de vendas por categorias de produtos, clientes, áreas geográficas e no lançamento de novos produtos.

A vantagem do método da opinião dos executivos é a sua simplicidade de implementação. Estudos anteriores têm mostrado que este método de previsão funciona bem quando os gestores conseguem antecipar as alterações no comportamento futuro do mercado ou quando não se encontram disponíveis dados históricos que permitam, em alternativa, utilizar métodos estatísticos. Uma importante limitação

é a falta de racionalidade que pode estar na base do processo de decisão, sobretudo quando este é influenciado por pressões internas ou de natureza política. Por outro lado, em algumas empresas, o diretor financeiro tem um importante poder na decisão desta comissão, que o pode levar a cometer alguns enviesamentos nas projeções futuras de vendas tendo em vista a necessidade de obter determinados lucros e resultados para a empresa e seus acionistas.

Em muitas situações, infelizmente, os membros do *jury of executive opinion* não são responsabilizados quando as previsões correm mal, nem compensados quando as previsões correm bem. Daí que este método nem sempre seja fiável. Como recomendação, devem os gestores envolvidos nesta comissão fazer uma ata das reuniões onde conste os motivos e justificações que estão na base das projeções de vendas apresentadas. Este documento seria útil não só para apurar o sucesso ou o fracasso das decisões, mas também para facilitar o exercício de previsão no futuro.

Método Delphi

Em muitas situações, não existe informação suficiente ou a informação existente não é apropriada para extrapolar as vendas futuras de uma empresa através de métodos estatísticos. Nestes casos, a alternativa será recorrer à opinião de peritos (analistas de mercado, empresas especializadas, académicos, investigadores científicos), que através da sua experiência e conhecimentos técnicos procuram antecipar o comportamento futuro da empresa e a tendência do mercado.

O método Delphi é uma técnica de previsão baseada no consenso de opiniões (*average opinions*) tendo por base o princípio de que «*n heads are better than one*». A opinião de cada membro do painel sobre a previsão de vendas de determinado produto é recolhida através de questionário de modo a garantir a sua independência. As opiniões são registadas e enviadas para todos os membros do painel sem serem identificados os inquiridos. Os membros do painel podem manter as suas posições ou ajustar as suas previsões iniciais em função das informações entretanto recolhidas. A precisão das previsões depende da composição e experiência do painel. A heterogeneidade dos membros do painel pode reduzir os níveis de enviesamento. Contudo, este método pode ser muito lento e dispendioso.

Força de vendas

Serão os vendedores capazes de prever as vendas futuras? A sua proximidade com os clientes e o seu conhecimento sobre os seus comportamentos conferem-lhes privilégios de antecipação das modificações no mercado. Contudo, a evidência empírica tem mostrado que as previsões dos vendedores nem sempre são muito

precisas. Na maioria das vezes, as previsões dos vendedores são muito voláteis dependendo do facto de as últimas vendas terem sido ou não bem sucedidas. Os vendedores estão frequentemente preocupados em atingir os objetivos de vendas, daí que tenham interesse em fixar objetivos baixos para que possam facilmente atingi-los ou alcançá-los. Em contraste, os empresários e gestores fixam objetivos elevados para motivar os vendedores, o que leva ao ajustamento da força de vendas para cima e, conseqüentemente, alteram-se os objetivos de previsão dos vendedores. Por outro lado, a larga maioria dos vendedores não tem formação técnica em previsão de vendas e raramente utiliza ou sabe utilizar programas ou ferramentas estatísticas de previsão.

Os vendedores explicam o comportamento das vendas no seu próprio mercado mas geralmente não conseguem prever o futuro se as condições se alterarem. Os gestores são melhores conhecedores da situação global da empresa, dos seus mercados e do seu enquadramento económico do que os vendedores. No entanto, como são muitas vezes otimistas acerca do futuro da empresa e dos produtos pelos quais são responsáveis, segundo as suas previsões, as vendas raramente decrescem. Por outro lado, como testemunham Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998), «*we humans are not good forecasters, sometimes for good reasons...*» Se um gestor de produto prever uma fraca procura do seu produto, muito provavelmente não o vai lançar já no mercado. O nosso julgamento é assim influenciado por um conjunto de enviesamentos e limitações que determinam a forma como prevemos o futuro, o que pode condicionar a eficácia e eficiência das previsões.

Expectativas dos consumidores

Este método de previsão consiste em questionar os consumidores acerca das suas intenções de compra para o futuro. Em geral, as previsões baseadas nas intenções de compra dos consumidores funcionam bem em mercados com um número limitado de consumidores. É o caso dos mercados de produtos industriais, em que a recolha de opiniões pode ser feita por contacto direto com os consumidores através de simples questionários. Por exemplo, a empresa American Airlines faz a previsão do tráfego de passageiros aéreos com base num índice de expectativas, construído e atualizado mensalmente a partir das intenções de viagens futuras dos seus clientes. Segundo um analista, as previsões obtidas têm revelado a existência de uma forte ligação entre o índice de expectativas e o tráfego aéreo.

As desvantagens deste método qualitativo de previsão são, por um lado, a incoerência de posições por vezes manifestada pelos consumidores pois «*...customers do not always do what they say they plan to do*» (Johnson, Kurtz e Scheving, 1994) e,



JORGE CAIADO é doutorado (PhD) em Matemática Aplicada à Economia e à Gestão pelo Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG) da Universidade Técnica de Lisboa. Atualmente é Professor Auxiliar do ISEG/Universidade de Lisboa e Investigador Integrado do Centro de Matemática Aplicada à Previsão e Decisão Económica (CEMAPRE). Tem lecionado disciplinas em métodos de previsão, macroeconometria, séries temporais e econometria financeira em pós-graduações, mestrados e doutoramentos no ISEG, ISEGI/Universidade Nova de Lisboa e em universidades estrangeiras. Tem desenvolvido projetos de consultoria e formação em estudos económicos, econometria aplicada e métodos de previsão para bancos centrais, bancos comerciais e de investimento, bolsas de valores, empresas industriais e de serviços, universidades e centros de investigação. Foi investigador visitante convidado do departamento de Estatística da Universidad Carlos III de Madrid (Espanha). Tem publicado artigos em revistas científicas internacionais como: *Quantitative Finance*, *Computational Statistics and Data Analysis*, *Communications in Statistics, Management Decision*, *Journal of Business Economics and Management*, *Journal of Statistical Computation and*

Simulation, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, *Journal of Hydrologic Engineering* e *Journal of Retailing and Consumer Services*. É autor e coautor de vários livros e capítulos em livros, como *Gestão de Instituições Financeiras* (Edições Sílabo, 2ª Ed.), *Métodos de Previsão em Finanças* (IFB, Associação Portuguesa de Bancos), *Classification and Clustering of Time Series* (Lambert Academic Publishing), *Handbook of Cluster Analysis* (Taylor & Francis) e *Recent Advances in Stochastic Modeling and Data Analysis* (World Scientific Publishing).

No contexto económico atual, as empresas enfrentam desafios enormes para melhorar a eficiência e ao mesmo tempo manter a produtividade e a rentabilidade do negócio. Um dos fatores chave para o sucesso do negócio empresarial é a previsão de vendas. A crescente complexidade do processo de decisão faz com que seja necessário substituir os tradicionais elementos subjetivos e intuitivos de análise por adequadas ferramentas e metodologias de previsão, assentes em modernas técnicas estatísticas e econométricas, com vista a garantir verdadeiros resultados práticos que permitam gerar valor real para a organização. A previsão de vendas é um dos domínios da gestão em que os métodos de análise e ferramentas de cálculo se podem combinar com relativa facilidade e bons resultados.

Este livro expõe a problemática da previsão empresarial através do uso de ferramentas estatísticas. São abordados métodos qualitativos de previsão, como a opinião dos executivos, a opinião de peritos, a força de vendas e as expectativas dos consumidores. São apresentados métodos quantitativos de previsão, como a regressão, a tendência linear e não linear, as médias móveis, o alisamento exponencial e a metodologia de Box-Jenkins. São também explorados métodos de ajustamento de sazonalidade, movimentos cíclicos e efeitos de calendário em séries temporais. Para melhor compreensão dos conhecimentos transmitidos, a abordagem teórica efetuada é ilustrada por vários casos práticos, utilizando dados reais de vendas e de outras variáveis ligadas à gestão. As aplicações são feitas com recurso ao programa informático Excel, por ser acessível à maioria dos utilizadores comuns.

Métodos de Previsão para a Gestão é um instrumento útil e valioso para profissionais e estudantes de gestão, marketing, recursos humanos, economia, finanças e de outros campos em que os métodos econométricos e de previsão são relevantes. O domínio das ferramentas e metodologias de modelação e previsão nele apresentado vai proporcionar uma maior eficácia e eficiência no processo de tomada de decisão na organização e uma adequada resposta aos desafios que se colocam à gestão do futuro.



Métodos de Previsão em Gestão

ISBN 978-972-618-857-5



9 789726 188575

411