

PREVISÃO DE VENDAS A CURTO PRAZO

ORLANDO FIGUEIREDO

“A previsão de negócios é freqüentemente um jôgo de azar: quando há acôrdo sôbre os resultados as conclusões são provâvelmente decorrentes de métodos e razões divergentes entre si; quando as previsões são corretas isso se deve quase sempre a condições e fatôtes que não foram previstos.” — FRANK D. NEWBURY.

A previsão de vendas constitui instrumento de grande valia para a organização industrial ou comercial. Entretanto, tem sido comparada freqüentemente a um jôgo de azar, pela margem de êrro possível nas estimativas de vendas futuras. Num país como o Brasil, em que as oscilações do mercado de bens manufaturados são substanciais e a inflação crônica tem contribuído para prejudicar as mais sérias tentativas de previsão, o problema assume dimensões sérias. Se aliarmos a êsses fatos a escassez de estatísticas e dados oficiais, chegaremos a compreender a alegação freqüente de nossos empresários e administradores no sentido de que é impossível fazer previsão de vendas no Brasil.

Convém ressaltar, de início, que com o advento dos computadores têm sido realizados grandes progressos na utilização de séries estatísticas para fins de previsão. Entretanto, a complexidade dos cálculos utilizados, os custos elevadíssimos dos computadores e a escassez ou mesmo inexistência de séries históricas fidedignas limitam bastante a utilização dêsse método pelas empresas brasilei-

ORLANDO FIGUEIREDO — Professor-Adjunto do Departamento de Mercadologia e Co-Chefe do Centro de Pesquisas e Publicações, da Escola de Administração de Emprê:as de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas.

ras.¹ Métodos de correlação têm sido tentados, mas novamente a falta de informações sobre as variáveis que se relacionam com a venda de produtos representa obstáculo sério à sua utilização.

Inúmeras empresas sentem-se, assim, obrigadas a confiar no julgamento de seus dirigentes e vendedores, e realizam as previsões simplesmente à base de acréscimos sobre as vendas do ano anterior.

Procuraremos apresentar neste artigo alguns métodos de previsão de vendas, cuja vantagem principal está na utilização de dados facilmente acessíveis, compilados dentro das próprias empresas, sobre vendas nos meses e anos anteriores.

PREVISÃO POR AMOSTRAS DE PEDIDOS

Imaginemos o problema com que se defronta o diretor de vendas de uma fábrica de tecidos de lã. As incertezas sobre o estilo e a moda fazem com que seja difícil prever a demanda por determinado tecido e ainda mais difícil estimar para a estação as vendas de determinado padrão ou côr. As mudanças de estilo de uma estação para outra fazem com que qualquer mercadoria que deixe de ser vendida ao final de uma estação se torne obsoleta e sujeita a remarcações ruinosas. Por outro lado, se os estoques não forem adequados, muitas vendas serão perdidas no decorrer da estação, com prejuízos substanciais para a empresa.

Torna-se necessário, portanto, estabelecer um sistema de previsão que permita à administração auferir as vantagens de decisões alternativas sobre produção e estoques, em termos de receitas, custos e riscos envolvidos. O objetivo básico de tal sistema seria manter estoques em níveis tais que as remarcações fôssem reduzidas ao mínimo e que o mínimo de vendas fôsse perdido por falta de mercadoria. Tal sistema não deve ser baseado em critérios inteira-

1) Para excelente discussão sobre a utilização de séries históricas na previsão de vendas a curto prazo recomendamos a leitura de: ROBERT L. McLAUGHIN, *Time Series Forecasting*, Chicago: American Marketing Association, 1962.

mente arbitrários como, por exemplo, no estoque máximo de um mês de vendas, mas sim na aplicação de procedimentos racionais de previsão para os diversos itens que constituem referido estoque.

Na literatura especializada costuma-se designar *ratio estimate* ou “estimativa através de quocientes” o método de previsão que consiste em utilizar o quociente de duas amostras que representam eventos passados para prever os mesmos eventos em data futura. Nos Estados Unidos, por exemplo, a *Associação de Ferrovias Americanas* tem utilizado quocientes para estimar encomendas de cargas para períodos futuros.²

A utilização de quocientes, relacionando-se pedidos entrados até certa data a fim de prever as vendas para determinada estação, é o denominador comum dos três métodos de previsão que passaremos a apresentar. O primeiro deles — que, à falta de melhor designação, chamaremos “método das vendas acumuladas” — utiliza as vendas totais acumuladas até certa data para prever as vendas de uma linha de produtos no decorrer do ano. O método “Jantzen” utiliza quocientes que relacionam os pedidos de uma amostra de clientes a fim de estimar os pedidos totais para a estação. Já o método “Gardner-Schaffir” utiliza conceitos probabilísticos para a previsão de vendas, não de uma linha de produtos como um todo, mas de itens específicos dessa linha.

Convém esclarecer, desde logo, que os métodos a serem descritos apresentam limitações; não devem, portanto, ser utilizados indiscriminadamente. Essas limitações ficarão evidentes no decorrer da exposição.

MÉTODO DAS VENDAS ACUMULADAS

Esse método destina-se a prever as vendas totais para determinado ano, sendo a previsão revista periodicamente, à medida que progredem as vendas da estação.

2) ROBERT FERBER, “On the Accuracy of Businessmen's Expectations”, *Current Economic Comment*, vol. 16, maio de 1954, págs. 3 a 12.

Suponhamos que estamos interessados em estimar as vendas de um tecido leve de verão para o ano corrente, baseando-nos nas informações que possuímos até o dia 1.º de junho de 1965. Um histórico das vendas dessa linha durante o ano anterior é a informação básica que utilizaremos.

O Quadro 1 exemplifica o processo de previsão usado nesse método. Observa-se que na primeira coluna temos os pedidos registrados para o ano de 1964, mês a mês; a segunda coluna representa os pedidos acumulados também mês a mês; por exemplo: os pedidos acumulados até abril de 1964 somam 229 unidades. A terceira coluna apresenta o quociente estimador para cada mês; esse quociente estimador é obtido dividindo-se os pedidos totais do ano pelos pedidos acumulados em cada mês; por exemplo: o quociente estimador para abril é de 3,31 e é obtido dividindo-se as vendas do ano (759) pelas vendas acumuladas até abril (229). Observe o leitor que, para simplicidade de exposição, passaremos a chamar de “vendas” os pedidos entrados.

QUADRO 1: *Previsão de Vendas pelo Método das Vendas Acumuladas*

MÊS	1964			1965		
	Vendas	Vendas Acumuladas	Quociente Estimador	Vendas	Vendas Acumuladas	Vendas Estimadas para o Ano
Janeiro	38	38	19,97	62	62	1.240
Fevereiro ...	52	90	8,43	87	149	1.260
Março	104	194	3,91	80	229	900
Abril	35	229	3,31	110	339	1.120
Maió	120	349	2,17	115	454	990
Junho	36	385	1,97	...	...	...
Julho	79	464	1,64	...	...	...
Agosto	60	524	1,45	...	...	...
Setembro ...	42	566	1,34	...	...	...
Outubro	75	641	1,18	...	...	...
Novembro ..	82	723	1,05	...	...	...
Dezembro ...	36	759	...	...	...	...

Passemos agora para o ano de 1965. As vendas até junho são ainda registradas mês a mês; o mesmo se dá com as vendas acumuladas. As vendas acumuladas para qualquer mês de 1965, multiplicadas pelo quociente estimador do mesmo mês do ano anterior, darão uma estimativa das vendas totais para 1965; por exemplo: em janeiro, se adotássemos esse processo, estimariamos as vendas do ano em 1240, isto é, 19,97, que é o quociente estimador para janeiro de 1964 multiplicado por 62 (vendas em janeiro de 1965). Já em maio a nossa estimativa das vendas para o ano seria de 990 unidades ($2,17 \times 454$).

Pode-se observar que as estimativas para o ano vão sendo revistas à medida que se colhem informações recentes sobre as vendas acumuladas até determinado mês. Convém notar que em praticamente todos os métodos de previsão de vendas há uma revisão mensal da previsão, que leva em conta o total de vendas acumuladas até a data.

Por outro lado, a projeção das vendas do ano à base das vendas do ano anterior e das vendas acumuladas até a data exige muita cautela quando se trate de produto de vendas morosas e quando os dados disponíveis sejam apenas referentes a alguns meses de operação.

MÉTODO "JANTZEN"

O método "Jantzen" de previsão de vendas a curto prazo foi desenvolvido pela empresa *Jantzen Inc.*, fabricante de artigos altamente sazonais, como trajos de banho e trajos esportivos para o verão. Representa um aperfeiçoamento sobre o método anterior, no sentido de que leva em consideração as alterações nos pedidos dos diferentes tipos de revendedores entre uma estação de vendas e outra.³

Na *Jantzen* os vendedores começam a receber, no início do outono americano (setembro—outubro de cada ano), encomendas iniciais que deverão ser entregues durante a

3) CARL VREELAND, "The Jantzen Method of Short-Range Forecasting", *Journal of Marketing*, vol. 27, abril de 1963, págs. 66 a 70.

primavera seguinte (abril—junho). Até o mês de abril todos os revendedores terão feito suas encomendas iniciais. Durante a estação de vendas no varejo, ou seja, primavera e início de verão (abril—julho) muitos dos revendedores farão novas encomendas a fim de reabastecer os estoques. É com base nas encomendas iniciais que a *Jantzen* realiza as previsões de venda para a estação; na segunda quinzena de outubro uma amostra suficiente de encomendas iniciais já está registrada para que se possa proceder aos cálculos.

Básicamente, o método procura estabelecer, com base nas encomendas iniciais de *algumas* lojas, qual o montante global das encomendas iniciais de *tôdas* as lojas. A êsse total deve ser acrescido o valor das encomendas repetidas para reabastecer os estoques. Êsse valor é estimado à base da relação média entre encomendas repetidas e encomendas iniciais para os anos anteriores, em relação a cada tipo de revendedor.

Dessa forma, temos as seguintes relações:

(FÓRMULA 1)

$$\begin{array}{l} \text{Valor das Encomendas} \\ \text{Iniciais para o Ano} \\ \text{Corrente} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Encomendas Iniciais} \\ \text{de Tôdas as Lojas} \\ \text{para o Ano Anterior} \end{array} \times \frac{\begin{array}{l} \text{Encomendas Iniciais das} \\ \text{Mesmas Lojas para o Ano} \\ \text{Anterior} \end{array}}{\begin{array}{l} \text{Encomendas Iniciais das} \\ \text{Mesmas Lojas para o Ano} \\ \text{Anterior} \end{array}}$$

(FÓRMULA 2)

$$\begin{array}{l} \text{Previsão de Vendas} \\ \text{para a Estação} \\ \text{Corrente} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Valor das Encomen-} \\ \text{das Iniciais para o} \\ \text{Ano Corrente} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Valor estimado das} \\ \text{Encomendas Repetidas} \end{array}$$

Algumas qualificações se fazem necessárias a essas fórmulas:

- Nem tôdas as lojas que compraram no ano anterior comprarão no ano corrente. Daí um *fator de correção* tornar-se necessário. Assim, suponhamos que o valor total das encomendas iniciais para o ano anterior tenha sido de US\$ 1,000,000. Se as lojas que constituem a amostra para o corrente ano (isto é, aquelas que efetuaram suas encomendas iniciais até a data) tiverem representado US\$

920,000 das encomendas iniciais do ano anterior, o fator de correção será 0,92. O número de lojas que comprará de novo não é importante, pois o fator de correção é determinado pela proporção que as encomendas das lojas da amostra representam das encomendas iniciais do ano anterior.

● Algumas encomendas iniciais serão feitas por novos clientes, isto é, por lojas que não compraram no ano anterior. As encomendas de artigos de novos clientes podem ser mantidas separadas apenas para efeito de registro; na fórmula, porém, elas são combinadas para estabelecer a razão entre as encomendas iniciais do ano corrente e as do ano anterior.

● A estimativa que se obtém é em dinheiro; está, portanto, sujeita à influência da inflação. Se interessar à empresa obter não o faturamento da estação corrente, mas o número de unidades a serem vendidas, a Fórmula 1 poderá ser corrigida, dividindo-se o valor das encomendas iniciais para o ano anterior pelo preço médio daquele período, e o valor das encomendas iniciais até a data pelo preço médio a ser obtido na estação corrente. Se se quiser simplesmente obter a previsão do faturamento, bastará aplicar ao resultado que se obtiver pela Fórmula 1 uma percentagem que represente o acréscimo de preços durante o período.

Em resumo, façamos:

C = valor das encomendas iniciais de *clientes antigos* recebidas até a data;

A = valor das encomendas iniciais dos mesmos clientes para o ano anterior;

N = valor das encomendas iniciais de *novos clientes* até a data;

K = fator de correção;

T = valor das encomendas iniciais de *todos os clientes* para o ano anterior;

R = valor estimado das encomendas repetidas para a estação corrente;

V = previsão de vendas para a estação corrente (em Cr\$).

A fórmula de previsão seria, então, a seguinte:

$$(Fórmula 3) \quad V = TK \left(\frac{C + N}{A} \right) + R$$

Se chamarmos

P_a — o preço médio do ano anterior, e

P_c — o preço médio do ano corrente,

poderemos obter a previsão de vendas em *unidades*, pela seguinte fórmula:

$$(Fórmula 4) \quad V = \frac{T}{P_a} K \left(\frac{\frac{C + N}{P_c}}{\frac{A}{P_a}} \right) + \frac{R}{P_c}$$

O método adotado pela *Jantzen* pode ser aplicado em inúmeras empresas que operam com grande número de clientes que realizam compras ano após ano. Quando o número de produtos envolvidos não é muito grande e o número de clientes não muito elevado, os registros podem ser feitos manualmente. Para grande volume de dados recomenda-se o processamento mecânico ou eletrônico.

A *Jantzen* realiza uma primeira previsão cada ano e, durante os três primeiros meses da estação, revê, semanalmente, as previsões obtidas. Depois desse período as previsões são revistas a intervalos de duas a quatro semanas. Para cada revisão a amostra utilizada consiste nas

encomendas iniciais realizadas até a data. Quando duas previsões sucessivas se tornam quase idênticas, provavelmente as amostras utilizadas são representativas do mercado total para a estação. Segundo a experiência da *Jan-tzen*, uma amostra de encomendas que represente de 3 a 6 por cento das encomendas iniciais do ano anterior é suficiente para uma estimativa razoável.

PREVISÃO DE VENDAS PARA OS ITENS DE UMA LINHA

Os métodos descritos acima possibilitam estimar as vendas totais de uma linha de produtos para uma estação completa. Tratemos agora do problema de determinar as previsões para os itens específicos que compõem essa linha. Para um fabricante de tecidos, determinado tecido de lã, vendido dentro de uma faixa de preços através da mesma via de distribuição, seria uma *linha*. Um item dessa linha poderia ser uma combinação específica de padrões e côres, tal como xadrez vermelho e preto, amarelo liso etc..

FRANK B. GARDNER e K. H. SCHAFFIR, consultores da empresa norte-americana *Arthur Anderson*, recorreram aos métodos probabilísticos para solucionar o problema da previsão de vendas de artigos individuais componentes de uma linha de produtos. No caso específico mencionado a técnica foi utilizada para previsão de vendas e planejamento de estoques de uma empresa fabricante de tecidos de alta qualidade.⁴

O primeiro passo do processo consiste em considerar o modo pelo qual as vendas estão-se desenvolvendo no decorrer da estação. A Figura 1 exemplifica um padrão típico de vendas para uma linha completa de produtos, da primeira à quadragésima semana de uma estação. As vendas realizadas até o fim de cada semana para essa linha

4) FRANK B. GARDNER e K. H. SCHAFFIR, "Budgeting Production Through Sales Forecasting", *Budgeting*, vol. I, n.º 4, págs. 18 a 22.

estão representadas em percentagens das vendas totais da linha para toda a estação. Observe-se que temos, então, uma curva que representa essas percentagens para cada semana da estação. Normalmente pode-se observar que a tendência das vendas é a de se desenvolverem lentamente no começo da estação, aumentando rapidamente à medida que se aproximam do meio, chegando ao nível máximo e equilibrando-se quando se aproxima do final do período. Por exemplo: ao final da 8.^a semana da estação poderíamos ter vendido cerca de 23% das vendas totais da linha para toda a estação; ao final da 16.^a semana essa percentagem poderia ter chegado a 53%; e ao final da 24.^a semana poderíamos ter cerca de 68% das vendas realizadas. Essa tendência básica pode variar de linha para linha, dependendo principalmente da duração da estação de vendas e do mercado específico que o fabricante esteja servindo. Torna-se necessário, portanto, determinar a duração da estação de vendas a fim de determinar essa tendência básica das vendas descritas na Figura 1.

Em alguns mercados a duração da estação é relativamente constante e previsível de ano para ano. Para alguns itens é mesmo possível fixar o fim da estação de vendas com boa precisão, uma vez que ela depende dos programas de produção dos fabricantes que estão ligados a datas festivas do ano, tais como Natal, Páscoa, Festas Juninas etc.. Em muitas linhas, entretanto, a estação pode durar mais ou menos em cada ano, tornando-se necessária uma revisão freqüente nas estimativas. Nesse caso, para determinar que padrão mais de perto se aproxima daquele que estamos vivendo no momento, podem-se adotar alguns procedimentos para estimar a duração das estações, como, por exemplo, a comparação contínua das vendas até determinado dia para a corrente estação com vários padrões de vendas representando diferentes durações de estação.

Tratemos agora do problema de determinar as probabilidades de venda para a linha como um todo e para itens específicos dentro dessa linha. Uma palavra de cautela:

o raciocínio probabilístico é, por vèzes, sutil, devendo portanto o leitor atentar para as diferentes interpretações que podem ser dadas a um dado probabilístico. Um exemplo servirá para ilustrar essa dificuldade: através da observação da Figura 1 podemos afirmar que na 12.^a semana, aproximadamente, poderíamos esperar ter vendido cêrca de 40% das nossas vendas totais. Assim sendo, se 2.000 unidades tiverem sido vendidas até aquela data, poderemos dizer que o total de 2.000 unidades dividido por 40%, ou 5.000 unidades da linha, seria vendido durante a estação. Outra forma de dizer isso é a seguinte: metade dos itens da linha teve vendas superiores a 40% e metade teve vendas inferiores a essa cifra. Em têrmos de probabilidade, portanto, podemos dizer que temos 50% de certeza de que as vendas até aquela data para qualquer item da linha representam não mais que 40% das vendas da estação. Da mesma forma, podemos dizer que temos 50% de certeza de que as vendas até aquela data para qualquer item da linha representam não menos que 40% das vendas totais da estação.

Uma curva de vendas como a da Figura 1 pode ser considerada como limite de probabilidade de 50% para as vendas de itens individuais dentro dessa linha. É muito mais difícil prever as vendas de um item específico do que da linha como um todo. Entretanto, através da análise de vendas passadas pode ser determinada a probabilidade de que qualquer item se desviará do padrão das vendas totais por um montante especificado. A Figura 2 ilustra uma situação específica: ao redor da curva típica de vendas da estação, colocamos diversos itens específicos e os montantes das vendas dêsses itens no decorrer das semanas sucessivas do período. Pode-se mostrar, por exemplo, que ao fim da 16.^a semana 90% dos itens da linha teriam conseguido atingir 60% ou menos das vendas totais da estação. Isso significa que 10% dos itens da linha teriam representado mais do que 60% das vendas da estação. Podemos determinar êsse limite de 90% através da observação dos dados de vendas de itens específicos, como os apresentados na Figura 2.

Figura 1 — Padrão Típico de Vendas

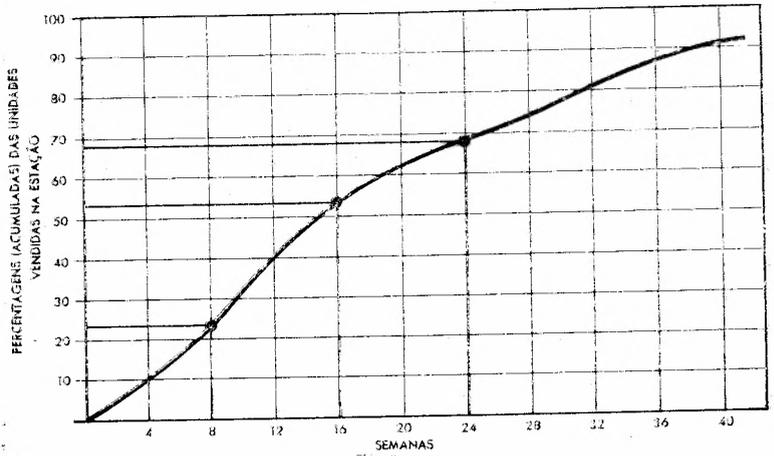
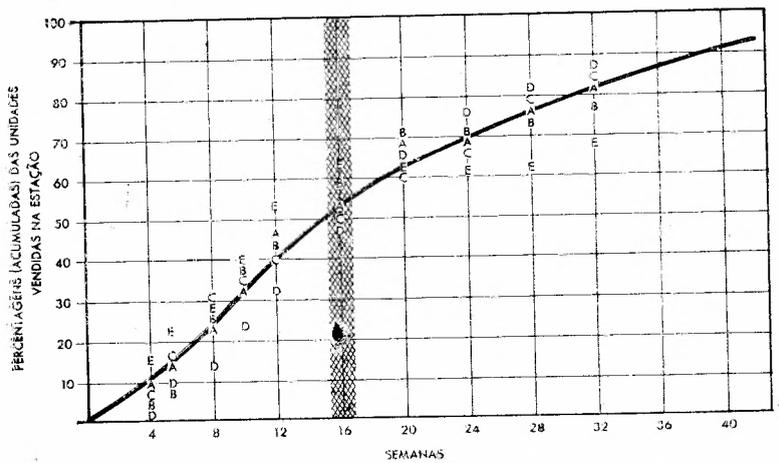


Figura 2 — Desvios dos Itens da Linha em Relação ao Padrão de Vendas (Itens A, B, C, D e E)



Assim sendo, podemos dizer que estamos 90% certos de que as vendas totais da estação serão de pelo menos 2.000 unidades divididas por 60%, ou 3.333 unidades. Essa é, na realidade, uma estimativa mais conservadora do que as 5.000 unidades que havíamos previsto com um nível de 50%.

Ainda na 16.^a semana, no limite de probabilidade de 70%, as 2.000 unidades vendidas até o momento poderiam representar 50% da estação, dando-nos, portanto, uma estimativa de 2.000 unidades divididas por 50%, ou 4.000 unidades para a estação. Essa estimativa, como notamos, situa-se entre a obtida com 90% e a obtida com 50%, ou seja, entre as estimativas de 3.333 e 5.000 unidades, respectivamente.

Se o leitor tiver acompanhado o raciocínio exposto acima, poderá verificar que um limite de probabilidade de 100% implicaria em estarmos 100% certos de que as vendas até o momento representam 100% da estação, ou seja, de que as vendas totais da estação serão de 2.000 unidades divididas por 100%, o que dá exatamente 2.000 unidades. Outra forma de dizer isso é que podemos ter certeza, ao nível de 100%, de vender somente quantidades de mercadorias para as quais já recebemos pedidos e que não receberemos outros pedidos nesta estação.

As informações colhidas sobre pedidos entrados até certa data devem, portanto, ser analisadas, a fim de determinar que quantidades adicionais serão vendidas com níveis de probabilidade especificados.

O Quadro 2 ilustra a utilização dessa técnica pela administração de uma empresa. Um relatório, tendo-se como modelo esse quadro, pode ser preparado, semanalmente, mostrando-se as quantidades adicionais que deveriam ser fabricadas a fim de fazer face às vendas estimadas para a estação, adotando-se diferentes probabilidades de venda. Aqui, portanto, o julgamento da direção de vendas torna-se importante, pois o planejamento da produção para o período implica num dado final fornecido pelo de-

QUADRO 2: Quantidades a Fabricar — Previsão de Vendas na 35.ª Semana da Estação

LINHA	ITEM	ENCOMENDAS ATÉ A DATA	EM ESTOQUE OU EM PROCESSAMENTO	A F A B R I C A R			
				Prob. 82,5%	Prob. 60%	Prob. 50%	Prob. 40%
Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4	Coluna 5	Coluna 6	Coluna 7	Coluna 8
A	2501	206	251	(96)	(41)	22	99
	2502	445	605	(271)	(151)	(14)	151
	2503	15	30	(20)	(16)	(10)	(2)
B	1603	304	246	(18)	6	158	270
	1606	221	195	(29)	30	98	181
	1608	36	10	12	24	38	51

partamento de vendas, e êsse dado final exige a adoção de *uma* das probabilidades dadas no Quadro 2.

Os números entre parênteses nesse quadro indicam que as quantidades em estoques ou em processamento excedem as quantidades a serem vendidas, dentro da probabilidade de venda especificada.

A título de ilustração, a primeira linha da coluna 6 do Quadro 2 deve ser interpretada da seguinte forma: com a probabilidade de 60% as 206 unidades do item 2501, vendidas até a data, representam 98% do total de vendas da estação, donde resulta uma estimativa de 206 unidades divididas por 98%, ou seja, 210 unidades para a estação. Como existem 251 em estoque ou em processamento, já conta a empresa com um excesso de 41 unidades.

A grande vantagem dêsse método é a de que as previsões podem ser revistas semanalmente e a programação da produção pode ser ajustada de acordo com a tendência observada. A dificuldade maior é a identificação dos itens de uma linha de produtos cuja similaridade justifique tratá-los como elementos idênticos de um mesmo universo. Para alguns produtos, como vestuário e brinquedos, talvez seja necessário tratar cada artigo individualmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As técnicas descritas neste artigo foram idealizadas para resolver os problemas de um fabricante de tecidos e de um fabricante de trajos de banho, mas sua aplicabilidade a outras empresas não padece dúvida.

Os princípios adotados podem ser empregados por fabricantes de roupas, sapatos, brinquedos e, com as devidas modificações, até por fabricantes de produtos menos sujeitos à sazonalidade, tais como de tapetes e utilidades domésticas de pequeno porte.

Não chegamos a discutir os pormenores envolvidos na coleta e no registro de dados a serem utilizados nas previ-

sões, pois o sistema a ser adotado dependerá, em grande parte, do equipamento e do material humano à disposição das empresas interessadas.

Reconhecemos que, quanto maior o volume de informações a ser manipulado e quanto mais refinadas as previsões exigidas, tanto mais complexo se torna o processo, exigindo conhecimento de técnicas estatísticas mais elaboradas e até mesmo uso de sistemas mecânicos ou eletrônicos de processamento.

A nosso ver, é melhor prever com razoável margem de erro do que não realizar previsão alguma, ou simplesmente utilizar "uma percentagem de acréscimo sobre o ano anterior". Por isso, acreditamos que os métodos sugeridos neste artigo podem ser de valia para inúmeras empresas que operam entre nós.