

1. Análise econômico-financeira;
2. Composto mercadológico de um novo produto;
3. Qual é o melhor composto mercadológico e o nível de lucro resultante;
4. Resumo e conclusões.

## Decisões de novos produtos: uma abordagem quantitativa

Jorge Motta

Professor no Departamento de Mercadologia da EAESP/FGV.

A capacidade de sobrevivência no prazo longo de muitas organizações, quer do setor de bens industriais, quer de produtos para o consumidor, depende essencialmente de sua habilidade de inovar em áreas significativas da administração, em particular da oferta de um fluxo regular de novos produtos e serviços aos seus clientes atuais e potenciais. Nas condições atuais de concorrência no mercado brasileiro, a ausência de inovação constitui um risco potencialmente ameaçador para a estabilidade, fortalecimento, expansão e perpetuação das empresas. Como lembram Lilien & Kotler,<sup>1</sup> a firma que não contar com um programa de inovação administrada pode ser rapidamente ultrapassada pela concorrência.

Embora a inovação seja importante, é também arriscada e onerosa. A Ford Motor Company dos EUA perdeu um montante estimado em US\$ 350 milhões com o malogrado lançamento do seu automóvel Edsel, de triste memória. A E. I. du Pont de Nemours amargou um prejuízo estimado em US\$ 100 milhões com o desenvolvimento e lançamento do seu revolucionário e internacionalmente louvado couro sintético Corfam. A aventura da Xerox no setor de computadores foi um desastre tão monumental que, ao que se afirma, ninguém naquela empresa está por ora interessado em copiar semelhantes empreitadas. O sofisticado e ultramoderno avião supersônico francês Concorde não decolou e talvez jamais consiga recuperar seu fabuloso investimento, orçado em al-

gumas centenas de milhões de dólares. A gigantesca IBM, consagrada universalmente como dotada de uma criatividade aparentemente inesgotável no desenvolvimento de inovações tecnológicas que mudaram a face do mundo da informática e das comunicações, reconheceu publicamente, no período de apenas 18 meses compreendido entre os anos de 1968 e 1969, que quatro dos seus importantes produtos deveriam ser abandonados pela empresa: equipamento de microfilmes, duplicadores *offset*, máquinas de votar e sistemas de controle da produção.<sup>2</sup>

Embora não existam dados confiáveis sobre os montantes desperdiçados pelas empresas em lançamentos de produtos que fracassaram no Brasil, reconhece-se que os malogros representados por produtos ou serviços transviados não têm poupado nem mesmo as aparentemente invulneráveis fortalezas econômico-financeiras construídas pelas multinacionais que, ano após ano, encabeçam a lista das 100 maiores empresas privadas do país. Esta é apenas uma lista parcial dos fracassos mais notáveis dos últimos anos em termos de desenvolvimento e lançamento, no mercado brasileiro, de produtos que mordem o pó da derrota: Volkswagen do Brasil, cujos infortúnios com a introdução do sedã de quatro portas e o lançamento do carro de passeio com teto solar ainda hoje são lembrados por revendedores e compradores vítimas de toda sorte de ironias e vitupérios; a Gillette do Brasil, com as malsucedidas tentativas de diversificar seus negócios no Brasil, via os desafortunados lançamentos da esponja de aço Apolo, das canetas esferográficas Fritz Johansen e das seringas hipodérmicas Scimitar; a Revlon do Brasil, que não foi além do primeiro assalto em sua fracassada luta para conquistar uma parcela do mercado brasileiro de produtos de beleza, ao comprar e depois devolver aos seus donos a conhecida linha Bozzano de produtos de higiene pessoal e toucador; a Campbell Soup Company, cuja marca de sopa enlatada Campbell, um sinônimo do produto em todo o mundo, não conseguiu esquentar as prateleiras dos supermercados e mercearias em nosso país; a Chrysler do Brasil, ainda hoje lembrada pelos malfadados lançamentos do Dodge Dart e do Dodge Polara; a Ford do Brasil, que até agora procura explicações para o insucesso da introdução no Brasil dos seus automóveis Maverick; a Liggot & Myers dos EUA, ainda no momento às voltas com a busca de motivos para o malogro do lançamento no Brasil de sua marca de cigarros Chesterfield, tão apreciados quanto desejados até o momento em que foram relançados com o desditoso subtítulo *Made in Brazil*; a Refinações de Milho Brasil, que tem a seu crédito a duvidosa proeza de acabar com a conhecida linha de biscoitos Aymoré, de reverenciada memória enquanto esteve sob a tutela do Moinho Inglês do Brasil, para não mencionar o prematuro falecimento da sua revolucionária linha de refrescos em pó Fruco.

Um estudo de 125 companhias, realizado por Hopkins & Bailey nos EUA em 1971, revelou que a proporção mediana de novos produtos e serviços principais cujo desempenho esteve abaixo das expectativas foi de 20% para os fabricantes de produtos industriais, cerca de 18% para as empresas de serviços e quase 40% para os produtores de bens para o consumidor.<sup>3</sup> Em outro trabalho bastante divulgado, Booz, Allen & Hamilton relatam que, entre 366 novos produtos lançados por 54 companhias proeminentes dos EUA, aproximadamente um terço foi malsucedido.<sup>4</sup> Em alguns setores de atividades, co-

mo o de produtos para o consumidor, o índice de malogro é mais elevado ainda, constatando-se que 50 a 60% dos produtos fracassam em seus lançamentos nacionais ou em testes de mercado principais, segundo os depoimentos de A.C. Nielsen<sup>5</sup> e de Silk & Urban.<sup>6</sup>

Acredita-se, por outro lado, que o desenvolvimento bem-sucedido de novos produtos no Brasil será ainda mais difícil no futuro do que tem sido até o presente. Existem inúmeras razões para esta crença: a reconhecida falta de boas idéias de novos produtos; a crescente fragmentação dos mercados no Brasil, tanto de produtos para o consumidor quanto de bens industriais; a acentuada indisposição dos compradores industriais e dos consumidores de experimentar novos produtos, a menos que representem irrefutáveis inovações tecnológicas; as crescentes restrições impostas pelo poder público e pela sociedade como um todo à entrada de novos produtos no mercado; o rigor cada vez maior com que os consumidores e usuários industriais punem novos produtos dotados de deficiências tecnológicas ou de fabricação; a falta de capital disponível para financiar empreendimentos arriscados, como lançamentos de novos produtos; finalmente, os ciclos de vida crescentemente menores de produtos e serviços que disputam um lugar ao sol no mercado brasileiro.

A administração das empresas enfrenta, pois, um sério dilema no Brasil: precisa desenvolver e lançar novos produtos para sobreviver, porém as probabilidades de sucesso desses empreendimentos são tão minguadas, que o bom senso e a prudência gerenciais depõem a favor da desistência. Não inovar, todavia, significa imobilismo e estagnação. . .

Como escapar deste dilema? A resposta consiste, segundo Kotler, em converter a função de inovação num processo mais racional mediante o emprego de reformas administrativas e a utilização de procedimentos aperfeiçoados de tomada de decisão.<sup>7</sup> A administração reconhece paulatinamente a conveniência de centralizar a responsabilidade pela supervisão do processo em comitês e departamentos de novos produtos.<sup>8</sup> As administrações mais alertas, por sua vez, admitem a necessidade de melhores fundamentos teóricos e de sistemas decisórios mais aperfeiçoados em cada estágio do processo de desenvolvimento de novos produtos: geração de idéias, seleção de idéias, análise econômico-financeira, desenvolvimento do produto, planejamento, execução e avaliação de testes de mercadização, elaboração do plano mercadológico do novo produto e comercialização. Em cada uma destas etapas, deve-se tomar uma decisão básica relacionada com o abandono ou o prosseguimento do projeto do novo produto. Este trabalho objetivo descrever um método mais apropriado de tomada de decisão no terceiro estágio, o da análise econômico-financeira do projeto relacionado com o novo produto.

Dada a existência de um amplo suprimento de idéias, as etapas restantes do processo de desenvolvimento de novos produtos abrangem, necessariamente, a eliminação de consideração posterior das propostas obviamente inadequadas ou inviáveis, ou em desacordo com os objetivos e recursos da empresa. No estágio de análise econômico-financeira, avalia-se o potencial de lucro do produto. Na prática, este exame é realizado aproximadamente da ma-

neira seguinte: com fundamento na inspiração ou em pesquisa anterior (mais inspiração do que pesquisa, na maioria dos casos), o gerente de novos produtos ou de *marketing* formula uma concepção própria dos atributos do produto e elabora um programa mercadológico em favor do novo produto. Com base nesta idealização específica do composto mercadológico, o administrador prepara três estimativas diferentes. A primeira se relaciona com o volume de vendas necessário para alcançar o ponto de equilíbrio. A segunda diz respeito ao volume de vendas exigido para atingir um determinado nível de lucro. A terceira representa uma previsão das vendas que serão provavelmente estimuladas pelo composto mercadológico imaginado. Caso a estimativa do potencial de vendas sobrepuje folgadoamente a previsão do volume de equilíbrio, a idéia do novo produto será considerada lucrativa. Se a projeção dos lucros for suficientemente grande em relação ao investimento, a proposta do produto passará, provavelmente, para o quarto estágio, em que o produto será desenvolvido.

## 1. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Nesta etapa de avaliação do projeto do novo produto, costumam-se realizar três tipos de estudo:

A. Análise da procura. Procura-se determinar a variação da procura  $Q$  em função do esforço mercadológico total, mantidos inalterados os demais fatores. O esforço mercadológico total compreende o conjunto de variáveis de decisão mercadológica, ou seja, envolve em última instância uma ou mais combinações específicas de elementos do composto mercadológico que a administração julga apropriadas para fins de estimulação das vendas do novo produto.

Ao avaliar a relação funcional entre o esforço mercadológico global e a resposta total do mercado, os administradores descartam, geralmente, a possibilidade de a resposta de mercado aumentar exponencialmente ou mesmo linearmente em toda a amplitude dos esforços mercadológicos possíveis. A maioria dos analistas aceita que, a partir de um determinado nível, todo esforço mercadológico adicional gerará aumentos de vendas com um índice decrescente. Se esta hipótese não fosse convencional, haveria uma tendência natural à criação de um monopólio em qualquer indústria.

B. Análise de custos. Objetiva-se apurar o valor em cruzeros dos recursos consumidos na produção, promoção, financiamento e venda do novo produto por período de tempo. Este tipo de análise tem início com a especificação da hipótese de que a firma possui uma fábrica de dimensão fixa e que pode variar a produção, apenas no curto prazo, dentro dos limites de zero na extremidade inferior (produção nula) e de capacidade máxima da planta na extremidade superior. Esta variação é possível porque certos fatores de produção existem em montantes variáveis, mesmo no curto prazo. Exemplos de recursos variáveis, dentro de certos limites, são mão-de-obra e matérias-primas.

C. Análise de lucratividade. Tenta-se explicitar o nível de esforço mercadológico ( $X$ ) que maximize o lucro do no-

vo produto no curto prazo. A função de lucro do produto é apresentada, de um modo geral, como segue:

$$Z = P f(X) - F - c [f(X)] - X \quad (1)$$

em que:

$Z$ : lucro obtido com as vendas do novo produto;  
 $P$ : preço unitário de venda do novo produto;  
 $f(X)$ : procura ( $Q$ ) do novo produto expressa em função do esforço mercadológico ( $X$ );  
 $F$ : custo fixo total, determinado dentro de uma faixa relevante de produção e vendas do novo produto;  
 $c [f(X)]$ : custos variáveis totais, expressos em função do esforço mercadológico ( $X$ );  
 $X$ : esforço mercadológico total, ou combinação específica dos elementos do composto mercadológico do novo produto.

Nesta fase, recorre-se normalmente a quatro métodos de avaliação da lucratividade de um projeto de novo produto. São estes:

### 1. Análise de ponto de equilíbrio.

Esta análise envolve a determinação do número de unidades do novo produto que seria necessário vender para cobrir os custos totais. Define-se este nível de equilíbrio mediante uma análise de como as receitas e os custos totais variam com montantes diferentes de vendas. A receita total gerada por um produto novo, para um determinado volume de vendas, é dada pela multiplicação deste montante pelo preço unitário de venda, ressalvados os ajustes decorrentes dos descontos concedidos por pagamento antecipado, quantidades adquiridas, bonificações promocionais, devoluções de mercadorias e ressarcimento de fretes. Estes ajustes são normais nas transações comerciais, de sorte que a receita total como uma função do volume de vendas representa uma estimativa geralmente simples de elaborar.

A função de custo total é mais difícil de preparar. A relação funcional entre os custos totais e a quantidade fabricada não é linear, na maioria das vezes. Devido à precariedade dos dados estatísticos disponíveis, resulta extremamente complicado especificar o formato da função de custo total para produtos estabelecidos. No caso de um novo produto, a função de custo total assume complexidades bem mais árduas de superar em virtude da não-existência de dados essenciais. Para todos os efeitos práticos, o analista de ponto de equilíbrio convencional, todavia, que a função de custo total é linear. Este pressuposto pode ser falso para níveis muito baixos ou muito altos de produção, porém pode-se considerar suficientemente preciso em níveis intermediários, conforme afirma Johnston.<sup>9</sup>

As equações de ponto de equilíbrio podem ser apresentadas como segue:

$$Q_E = \frac{CF}{P - CV} = \frac{CF}{MC} \quad (2)$$

em que

$Q_E$ : ponto de equilíbrio expresso em quantidade;

$CF$ : custo fixo total;

$P$ : preço unitário de venda;

$CV$ : custo variável unitário;

$MC$ : margem de contribuição unitária;

$MC = P$  (preço de venda unitário) -  $CV$  (custo variável unitário).

Multiplicando-se a equação (2) por  $P$  e dividindo-se ambos os termos da fração do lado direito por  $P$ , teremos:

$$P Q_E = V_E = \frac{CF}{P - CV} = \frac{CF}{IMC} \quad (3)$$

em que

$V_E$ : ponto de equilíbrio em vendas;

$IMC$ : índice de margem de contribuição, ou margem de contribuição unitária dividida pelo preço de venda unitário.

### 2. Análise de ponto de equilíbrio com índice de retorno fixo.

As duas relações apresentadas a seguir especificam o volume de vendas mínimo necessário para se alcançar um determinado índice de retorno sobre o investimento ou sobre as vendas do novo produto.

$$V_L = \frac{CF + IR(IT + KV)}{IMC} \quad (4)$$

onde

$V_L$ : receita mínima necessária, em cruzeiros, para atingir o índice desejado de retorno;

$IR$ : índice desejado de retorno sobre o investimento;

$IT$ : imobilizações técnicas do novo produto;

$KV$ : capital variável do novo produto = realizável a curto prazo + realizável a longo prazo.

$$V_L = \frac{CF}{P - CV - P \cdot IR} \quad (5)$$

em que

$V_L$ : volume de venda mínimo necessário para alcançar o índice desejado de retorno. Este volume é expresso em quantidade do novo produto;

$IR$ : índice de retorno desejado, expresso em percentagem das vendas projetadas.

Esta última igualdade possibilita a determinação do lucro total, expresso por  $V_L(P - CV) - CF$ , como equivalente ao termo  $(V_L)(P)(IR)$ , ou seja, a receita total multiplicada por  $IR$  (expresso em percentagem da receita total).

### 3. Análise do ponto de equilíbrio com variáveis de decisão múltiplas.

Os dois métodos de análise de ponto de equilíbrio, descritos anteriormente, pressupõem que todas as variáveis de decisão mercadológica - como preço, verba de propaganda, gastos com promoção de vendas, despesas de distribuição e gastos orçados com assistência aos produtos e clientes - tenham sido determinadas antecipadamente. Naturalmente, esta é uma abstração grosseira do problema de decisão do mundo real, visto que todas estas va-



riáveis controláveis interagem com as variáveis não-controláveis para produzir o resultado do problema de decisão de seleção de um novo produto. Na realidade, os valores da maioria das variáveis controláveis são decididos, na maior parte das vezes, simultaneamente durante a fase de planejamento que antecede o lançamento do novo produto.

A equação (6) contém duas incógnitas, o preço de venda unitário e os gastos com distribuição.

$$V_L = \frac{CF}{P(1-d-IR) - CV} \quad (6)$$

em que

$V_L$ : volume de venda mínimo necessário, em quantidade, para alcançar o índice desejado de retorno;

$d$ : gastos com comissões pagas à força de vendas e com descontos concedidos aos intermediários, expressos em percentagem do preço unitário de venda. Esta comissão é determinada com base em normas de remuneração da equipe de vendas, e os descontos são estipulados de acordo com políticas de distribuição da empresa.

O preço unitário de venda  $P$  pode ser estipulado mediante a diferenciação da equação do lucro  $Z$  e a determinação do valor que maximize esta função.

#### 4. Análise do valor presente líquido.

Cada um dos três métodos de avaliação de um novo produto, fundamentados na análise do ponto de equilíbrio, baseia-se nos resultados de vendas que *devem* ser realizadas para que se atinja um determinado objetivo mínimo. Os resultados de vendas *esperados* são introduzidos na análise como valor a ser comparado com os resultados exigidos. Um método que apresenta julgamentos mais refinados na avaliação de um novo produto consiste em considerar as receitas e custos associados com o produto em *todo o seu ciclo de vida*. Ao se levar este fato em conta, deve-se computar, também, o *valor do dinheiro ao longo do tempo*. Na administração mercadológica, é comum deparar-se com fluxos monetários que envolvem receitas e custos em pontos diferentes do tempo, ao invés de montantes únicos num determinado ponto no tempo. O Valor Presente Líquido (VPL) de um fluxo monetário é dado pela diferença entre o valor presente do fluxo de receitas geradas por um determinado produto novo e o valor presente do fluxo de despesas. Os fluxos de receitas e despesas são estimados para um período de tempo determinado, tendo-se em conta a taxa de capitalização da empresa que irá lançar o novo produto.

O Valor Presente Líquido de um novo produto  $A$  é representado por esta igualdade:

$$VPL(A) = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{(1+r)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^i} \quad (7)$$

em que,

$R_i$ : receita gerada no período  $i$ ;

$C_i$ : custo incorrido no período  $i$ ;

$r$ : taxa de juro.

As análises de procura, de custos e de lucratividade de um novo produto a ser lançado no mercado, descritas até o momento, são basicamente insuficientes para fundamentar as decisões críticas que devem ser tomadas pela administração da empresa, uma vez que as estimativas de vendas, custos e lucro do novo produto dependem de variáveis de decisão mercadológica tais como atributos diferenciadores do produto, embalagem, marca, rótulo e contra-rótulo, gastos com pesquisas e testes, despesas de propaganda, promoção de vendas e venda pessoal, orçamentos de gastos com distribuição, despesas com assistência aos produtos e clientes e diversos outros dispêndios de natureza mercadológica. Desta maneira, em vez de avaliar o potencial de lucro do novo produto em função de um *determinado composto mercadológico* (seguentemente arbitrário e oriundo tão-somente da preferência particular do gerente de *marketing* ou de novos produtos), sugere-se um modelo mais abrangente e refinado de determinação da lucratividade potencial do projeto de novo produto. Em lugar de considerar apenas uma combinação de variáveis de decisão mercadológica e verificar se o montante de vendas exigido pela análise de ponto de equilíbrio poderá ser alcançado com ela, o modelo proposto possibilita uma avaliação simultânea do potencial de lucro de diversos compostos mercadológicos e a escolha daquele que levar ao maior lucro projetado.

A equação (2) nos possibilita expressar o ponto de equilíbrio de um novo produto em função dos custos fixos orçados, preço de venda unitário e custo variável unitário:

$$Q_E = \frac{CF}{P - CV}$$

O termo relativo ao custo fixo total ( $CF$ ) inclui, como já foi ressaltado, um montante determinado referente aos gastos fixos de fabricação (razoavelmente estabilizados num período de tempo relevante), às despesas financeiras e administrativas orçadas para um certo volume de vendas e aos dispêndios mercadológicos, tais como gastos com propaganda, promoção de vendas, venda pessoal e despesas com distribuição. Os insumos mercadológicos devem ser segregados do custo fixo total, pois todos eles exercem influência (isoladamente e em conjunto quando reunidos numa combinação de variáveis de decisão mercadológica) nas vendas, custos e lucratividade do novo produto.

## 2. COMPOSTO MERCADOLÓGICO DE UM NOVO PRODUTO

É conveniente expressar o ponto de equilíbrio de um novo produto não como uma constante, porém como uma função de variáveis de decisão mercadológica reunidas num composto mercadológico específico. O ponto de equilíbrio deverá variar com a passagem do tempo e com as atribuições estabelecidas para o preço, as características diferenciadoras e o montante do esforço mercadológico dedicado à comercialização do produto. Teremos, pois:

$$Q_E = \frac{F + A + D + R}{P - CV} \quad (8)$$

em que

$Q_E$ : ponto de equilíbrio expresso em unidades do novo produto;

$F$ : montante de despesas e custos fixos não determinados pelo administrador mercadológico;

$A$ : gastos programados com promoção do novo produto (propaganda, promoção de vendas, venda pessoal, publicidade);

$D$ : gastos orçados com a distribuição do novo produto;

$P$ : preço unitário de venda para o atacadista;

$CV$ : custo variável unitário do novo produto;

$R$ : atributos do produto, expressos em cruzeiros.

Deixemos de lado, no momento, a variável  $R$ , dada a hipótese de que as qualidades do produto já tenham sido definidas e não estejam sujeitas a alteração, pelo menos no curto prazo.

As variáveis que estão submetidas à discricção do administrador mercadológico são, portanto, estas três:  $P$ ,  $A$  e  $D$  — isto é, o preço unitário de venda, os gastos orçados com promoção e as despesas programadas com a distribuição do novo produto.

No quadro 1, foram elaborados 12 compostos mercadológicos alternativos para o lançamento de um novo produto. O custo variável unitário ( $CV$ ) foi fixado em Cr\$ 10 e os custos fixos, não determinados pelo gerente de *marketing* ou de novos produtos, foram estipulados em Cr\$ 38 milhões.

#### Quadro 1

Quantidades mínimas de um novo produto como uma função do composto mercadológico

Alguns compostos mercadológicos possíveis			Ponto de Equilíbrio ( $Q_E$ ) (Em mil unidades)
Preço (Cr \$)	Promoção (Cr \$ milhões)	Distribuição (Cr \$ milhões)	
1. 16	10	10	9.667
2. 16	10	50	16.333
3. 16	20	10	11.333
4. 16	50	20	18.000
5. 20	20	10	6.800
6. 20	20	20	7.800
7. 20	50	20	10.800
8. 20	50	50	13.800
9. 24	10	10	4.143
10. 24	10	20	4.857
11. 24	50	20	7.714
12. 24	50	50	9.857

Cada composto mercadológico merece uma análise à parte. O composto 1, por exemplo, representa a estratégia comum de estipular um preço baixo para o novo produto e investir muito pouco em promoção. Este tipo de estratégia, empregada às vezes pelas empresas de porte médio e sem tradição de investir continuamente em desenvolvimento de mercado, prova ser muito eficaz quando o mercado é bastante sensível a preço, possui boas informações sobre as marcas de produtos disponíveis e, por outro lado, não se deixa facilmente estimular por apelos de ordem psicológica. A estratégia 2, embora não faça uso de investimentos pesados em promoção, busca a disseminação do novo produto através de gastos elevados com distribuição, mediante a difusão do produ-

to junto às vias de distribuição com base em apelos promocionais do tipo preço baixo e descontos para compras em quantidade. O ponto de equilíbrio exigido por este composto aumenta, todavia, em quase 70% em relação ao composto 1. O composto 4 envolve uma estratégia de preço baixo e gastos elevados com promoção, porém com despesas limitadas de distribuição. O ponto saliente desta estratégia reside em sua capacidade de gerar um elevado volume de vendas, porém ao mesmo tempo requer um grande número de unidades vendidas para atingir o ponto de equilíbrio.

Os compostos 5 e 6 preconizam investimentos médios em promoção e distribuição como instrumentos de complementação do preço médio. Sua única vantagem talvez seja a de oferecer baixos níveis de ponto de equilíbrio para o fabricante, uma vez que os consumidores e intermediários parecem não ser beneficiados por qualquer vantagem especial. Já os compostos 7 e 8, baseados em preço médio oferecido ao consumidor final ou usuário industrial, apóiam-se em altos investimentos em promoção e distribuição com o propósito de conseguir uma rápida penetração do novo produto no mercado ou de consolidar sua participação nas vendas totais da classe do produto.

O composto 9 utiliza um preço alto e baixos investimentos em promoção e distribuição. É usado tipicamente num mercado dominado pelo vendedor, onde a firma deseja maximizar seus lucros no curto prazo. O ponto de equilíbrio deste composto é atingido ao nível mais baixo de todas as combinações de variáveis de decisão mercadológica apresentadas no quadro 1.

O composto 12 recorre a um preço de desnatamento e objetiva conseguir vendas elevadas e garantir uma participação de mercado satisfatória através de excepcionais investimentos em promoção e ampliação das vias de distribuição. É empregado tipicamente por empresas que possuem um produto de elevada qualidade e dotado de vantagens diferenciais competitivas bastante sólidas e muito significativas para os consumidores ou usuários industriais.

Os 12 compostos mercadológicos relacionados no quadro 1 representam apenas uma pequena amostra da grande variedade de combinações que poderiam ser elaboradas para comercializar o novo produto. Estes compostos foram desenvolvidos com base em algumas atribuições de valor às três variáveis de decisão mercadológica elegidas (preço, promoção e distribuição). O elenco de combinações possíveis montaria a 27 ( $3^3$ ), das quais foram selecionadas apenas 12.

Os compostos 9, 10, 5 e 6 apresentam, respectivamente, os níveis mais baixos de ponto de equilíbrio, enquanto os compostos 4, 2, 8 e 3 oferecem, por sua vez, os volumes de equilíbrio mais altos. Esta elevada sensibilidade do nível de ponto de equilíbrio à decisão do composto mercadológico nem sempre é levada em consideração pelo tomador de decisão.

Deve-se ressaltar que compostos mercadológicos diferentes implicam não apenas volumes distintos de ponto de equilíbrio, como também discrepâncias consideráveis na sensibilidade dos lucros a *desvios* em relação ao nível de equilíbrio. Notemos, por exemplo, as seguintes situações extraídas do quadro 1:

1. O volume de nivelamento de receitas e custos é aproximadamente o mesmo para os compostos 1 e 12 (9.667 e 9.857 unidades, respectivamente). O composto 12, contudo, calcado num preço alto e em elevados investimentos em promoção e distribuição (preço igual a Cr\$24 e despesas de propaganda e distribuição equivalente a Cr\$50 milhões), promete prejuízos maiores ou lucros maiores caso ocorram variações referentes ao volume de equilíbrio. Esta condição decorre dos custos fixos mais altos do composto 12 (Cr\$100 milhões investidos em promoção e distribuição, contra apenas Cr\$20 milhões orçados no composto 1). Uma vez cobertos estes custos, o volume de vendas acima do ponto de equilíbrio obtido pelo composto 12 será muito lucrativo em virtude do preço alto. A margem de contribuição unitária do composto 12 será de Cr\$14 (Cr\$24 - Cr\$10), ao passo que a do composto 1 não excederá Cr\$6 (Cr\$16 - Cr\$10).

2. Os volumes de equilíbrio dos compostos 6 e 11 são praticamente idênticos (7.800 e 7.714 unidades, respectivamente), a despeito do investimento em promoção substancialmente mais alto do composto 11 (Cr\$50 milhões contra Cr\$20 milhões do composto 6). Se a firma não alcançar um volume de vendas bastante acima do ponto de equilíbrio do composto 11, o substancial investimento em promoção não terá sido suficiente para justificar a elevação de 20% sobre o preço do composto 6 (Cr\$24 contra Cr\$20).

A análise do ponto de equilíbrio é uma técnica necessária, porém não suficiente para identificar o composto mercadológico ótimo, como lembra Kotler.<sup>10</sup> Ela nos mostra os volumes que devem ser alcançados, porém deixa de indicar os que serão provavelmente atingidos. Falta, na verdade, uma demonstração de como os diversos elementos do composto mercadológico afetarão o volume real de vendas.

Em termos ideais, a empresa necessita dispor de uma equação de procura que relacione o volume de vendas com algumas variáveis importantes do composto mercadológico do novo produto, tais como preço, propaganda, venda pessoal e distribuição para um produto de consumo, e preço, venda pessoal e assistência pós-venda para produtos industriais. É fora de dúvida que estas equações são de difícil elaboração até mesmo para produtos estabelecidos, para os quais existem dados históricos, e muito mais ainda será para novos produtos, cujos dados históricos inexistem. Embora o produto represente apenas uma idéia neste estágio de desenvolvimento (fase da análise econômico-financeira do projeto de novo produto), existem alguns procedimentos de pesquisa que podem fornecer informações úteis para estimar as vendas. Uma das técnicas envolveria, por exemplo, avaliar as atitudes e interesses de diversos grupos de consumidores com respeito a alternativas distintas de atributos do produto e de preços. Poderia ser útil, também, construir alguns protótipos do novo produto a fim de colher reações de primeira mão dos consumidores consultados.

Projetos de pesquisa poderiam ser desenvolvidos com a finalidade de evidenciar os grupos sócio-econômicos que constituiriam os principais clientes potenciais para o novo produto. O número aproximado de pessoas

de cada grupo de clientes potenciais pode ser estimado com base nos dados do censo demográfico, em particular os estudos realizados periodicamente pela Fundação IBGE e denominados PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios). Além disso, poder-se-ia preparar uma análise da participação relativa dos concorrentes em segmentos diferentes dos mercados. Como este tipo de informação é colhido geralmente a custos extremamente altos, recomenda-se proceder a uma análise bayesiana do valor dos tipos especificados de informação em cada estágio do desenvolvimento do novo produto.<sup>11</sup>

Este tipo de pesquisa e análise proporciona ao administrador uma idéia melhor dos diferentes volumes de vendas que poderão ser obtidos com os diversos compostos mercadológicos examinados. Para cada composto, recomenda-se a preparação de uma distribuição de probabilidades subjetivas dos volumes de vendas possíveis do novo produto. A média desta distribuição de probabilidades representa o volume esperado das vendas para o composto mercadológico analisado. Denominemos  $Q$  o volume esperado das vendas do novo produto. A coluna 4 do quadro 2 mostra o volume esperado das vendas (hipotético) para cada um dos 12 compostos mercadológicos indicados no quadro 1. Deve-se salientar a hipótese implícita de que as vendas variam inversamente com o preço e diretamente com os investimentos feitos em promoção e distribuição. Assinale-se, contudo, que gastos crescentes com promoção deverão gerar vendas crescentes a uma taxa decrescente.

### 3. QUAL É O MELHOR COMPOSTO MERCADOLÓGICO E O NÍVEL DE LUCRO RESULTANTE

Neste ponto, pode-se comparar o volume esperado de vendas ( $Q$ ) e o volume de equilíbrio ( $Q_E$ ) para cada composto mercadológico. Os resultados aparecem na coluna 6 do quadro 2. O composto 1 nos dá o maior volume adicional ( $Q - Q_E$ ). Não se deve concluir, todavia, que o volume adicional seja um indicador suficiente do melhor composto. O volume extra deve ser multiplicado pela margem de contribuição unitária ( $P - CV$ ) para se obter o lucro  $Z$ . Um composto baseado em preço alto, capaz de gerar um volume adicional pequeno, poderá ser superior a um composto de preço baixo capaz de produzir um elevado volume extra. Por conseguinte, recomenda-se calcular  $Z = (P - CV)(Q - Q_E)$  para cada composto mercadológico. A coluna 7 do quadro 2 mostra estes resultados.

$Z$  representa um indicador dos lucros absolutos esperados dos diferentes compostos mercadológicos considerados na fase de análise econômico-financeira de um novo produto. Entre os compostos relacionados no quadro 2, o de número 3 parece prometer o maior volume de lucro. Este composto recomenda um preço de venda baixo e um apoio promocional médio. Este tipo de estratégia é utilizado frequentemente por empresas que concorrem à base de preços baixos, oferecem alguns incentivos promocionais aos seus revendedores e concentram suas vendas em regiões geográficas limitadas.

O composto 5 oferece potencialmente o maior volume de prejuízo: Cr\$15 milhões. Seus pontos de apoio



Quadro 2

Comparação entre o volume de equilíbrio ( $Q_E$ ) e o volume esperado ( $Q$ ) para vários compostos mercadológicos

	(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Composto	Mercadológico			$Q$ (Em mil unidades)	$Q_E$ (Em mil unidades)	Volume acima do $Q_E$ $Q - Q_E$ (Em mil unidades)	Lucros absolutos $Z = (P - CV)(Q - Q_E)$ (Cr\$ milhões)
	Preço (Cr\$)	Promoção (Cr\$ milhões)	Distribuição (Cr\$ milhões)					
1.	16	10	10		12.400	9.667	2.733	16.398
2.	16	10	50		18.500	16.333	2.167	13.002
3.	16	20	10		15.700	11.333	4.367	26.202
4.	16	50	20		20.100	18.000	2.100	12.600
5.	20	20	10		5.300	6.800	- 1.500	(15)
6.	20	20	20		7.100	7.800	- 700	( 7)
7.	20	50	20		10.600	10.800	- 200	( 2)
8.	20	50	50		14.900	13.800	1.100	11
9.	24	10	10		5.500	4.143	1.357	18.998
10.	24	10	20		6.600	4.857	1.743	24.402
11.	24	50	20		8.300	7.714	586	8.204
12.	24	50	50		10.000	9.857	143	2.002

básicos são um preço médio (Cr\$ 20), um apoio promocional limitado (Cr\$ 20 milhões) e uma distribuição esparsa (Cr\$ 10 milhões). A estimativa de vendas (5.300 unidades, equivalente a um terço da estimativa de 15.700 unidades estabelecida para o composto 3) parece refletir a impressão dominante do administrador de que o novo produto terá escassas possibilidades de se difundir no mercado, já que é oferecido a um preço relativamente alto e dotado de diferenciais competitivos de minguada significação para o consumidor ou usuário.

O composto 10 aparenta proporcionar o segundo maior volume de lucro, Cr\$ 24.402 mil, em comparação com o lucro potencial de Cr\$ 26.202 mil para o composto 3. Este composto se fundamenta na concepção de que o produto deve ser oferecido ao preço mais alto possível (Cr\$ 24) e dispensar qualquer apoio promocional substancial (Cr\$ 10 milhões). Esta estratégia é comumente utilizada quando o fabricante acredita que seu produto é dotado de atributos superiores invulgares e que é capaz de se vender sozinho, com um reduzido nível de apoio aos distribuidores na forma de um limitado incentivo promocional.

O quadro 2 não assegura, a princípio, a identificação do melhor composto mercadológico, nem oferece garantias ao fabricante de que o novo produto deva ser lançado. Algumas questões adicionais deveriam ser examinadas antes de se tomar qualquer decisão. São estes os cinco pontos críticos que devem ser levantados:

1. As estimativas de lucro para os 12 compostos mercadológicos podem não ser igualmente confiáveis.

As estimativas de lucro foram obtidas a partir de prognósticos prévios sobre os comportamentos dos custos e das vendas do novo produto. Estas previsões são essencialmente subjetivas, baseadas implicitamente na crença do administrador com respeito ao sucesso ou malogro do novo produto. O grau de confiança do administrador poderá variar, por conseguinte, de uma estimativa para outra. Suponhamos que o tomador de decisão tenha muito mais confiança em sua estimativa de vendas para o com-

posto 9 do que para o 10. Esta maior confiança pode estar lastreada no fato de que os executivos da firma possuem maior experiência no emprego da estratégia 9. A escolha a ser feita está entre uma expectativa de lucro altamente incerta de Cr\$ 24.402 mil e um prognóstico mais certo de lucro de Cr\$ 18.998 mil. A maioria dos administradores tem uma certa aversão ao risco e está predisposta a aceitar uma estratégia dotada de um lucro esperado mais baixo se o risco correspondente for *suficientemente* menor. No caso da estratégia 10, o investimento em dobro na distribuição do novo produto (Cr\$ 20 milhões, contra Cr\$ 10 milhões para a estratégia 9) não parece ser suficientemente forte para possibilitar um aumento de 20% na estimativa de vendas (6.600 contra 5.500 unidades). O montante específico de compensação entre os lucros esperados e a redução do risco varia, contudo, entre os administradores, de sorte que não se pode generalizar com respeito ao grau de indiferença, predisposição ou aversão ao risco entre os executivos.

Como medir e introduzir o gosto pelo risco do administrador numa análise formal do problema de decisão? Kotler propõe que se avaliem pelo menos duas formas distintas de conseguir este resultado.<sup>12</sup> A primeira diz respeito à preparação de um mapa de indiferença em que o executivo expressa suas preferências entre combinações diferentes de lucro esperado e risco. A segunda se relaciona com a manifestação do gerente relativamente às suas preferências entre vários jogos em que os riscos são indicados.

Vamos examinar cada uma destas propostas alternativas. Lembremos que, ao examinar cada composto mercadológico, o gerente desenvolveu uma distribuição de probabilidades subjetivas dos possíveis resultados de vendas. Somente a média  $Q$  da distribuição, entretanto, foi utilizada. Convencionemos que o desvio-padrão desta distribuição seja usado como um indicador do risco. Um desvio-padrão baixo significa que o administrador está bastante confiante no resultado das vendas, enquanto um desvio-padrão alto leva a crer que o executivo denota

insegurança. O desvio-padrão da projeção do lucro pode ser calculado com base no desvio-padrão da estimativa de vendas, segundo o procedimento exposto a seguir.

O lucro esperado é dado pela igualdade  $Z = (P - CV)(Q - Q_E)$ . Suponhamos que tanto  $Q$  como  $Q_E$  sejam estimados com alguma incerteza. A incerteza de  $Q$  reflete a própria dificuldade de prever as vendas de um novo produto, enquanto a incerteza associada a  $Q_E$ , o volume de ponto de equilíbrio, envolve a dificuldade de estimar os custos de um novo produto. Aceitemos que o grau de incerteza de prever as vendas seja independente do nível de incerteza relacionado com a estimativa dos custos. Representemos por  $\sigma_Q$  e  $\sigma_{Q_E}$  os desvios-padrão, os respectivos graus de incerteza. O desvio-padrão do lucro,  $\sigma_Z$ , pode ser derivado com base nos teoremas elementares sobre variâncias. Lembremos, especificamente, estas duas relações:

$$\sigma^2_{ax} = a^2 \sigma^2_x \quad (a)$$

$$\sigma^2_{x+y} = \sigma^2_x + \sigma^2_y \quad (b)$$

Aplicando estes teoremas à equação do lucro  $Z = (P - CV)(Q - Q_E)$ , teremos:

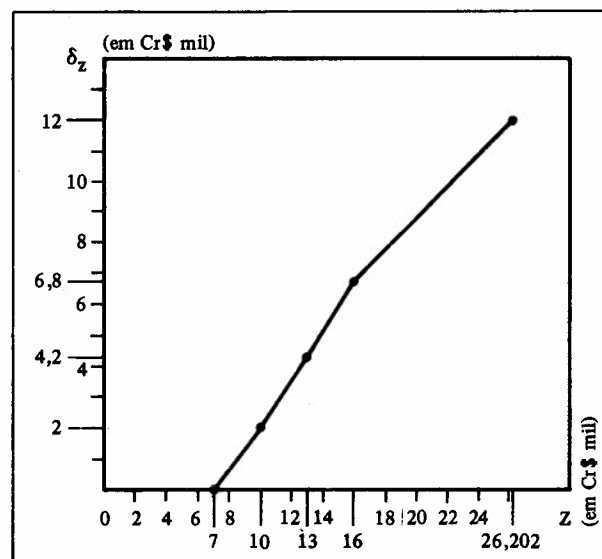
$$\sigma_Z = (P - CV) \sqrt{\sigma^2_Q + \sigma^2_{Q_E}} \quad (c)$$

Representemos, como na igualdade (c), o desvio-padrão do lucro estimado por  $\sigma_Z$ . Seja  $(Z, \sigma_Z)^*$  o lucro estimado e o desvio-padrão do lucro, respectivamente, do composto mercadológico que oferece o maior lucro  $Z$ . De acordo com o quadro 2, esta classificação corresponde ao composto 3, e presumamos que seja representado por (Cr\$ 26,202, Cr\$ 12.000). A seguir, pode-se pedir ao administrador que relacione outros  $(Z, \sigma_Z)$ , tais que seja indiferente entre eles e  $(Z, \sigma_Z)^*$ . Por exemplo, o executivo poderia ser indiferente entre (Cr\$ 26.202, Cr\$ 12.000), (Cr\$ 16.000, Cr\$ 6.800), (Cr\$ 13.000, Cr\$ 4.200), (Cr\$ 10.000, Cr\$ 2.000) e (Cr\$ 7.000, Cr\$ 0).

Um modelo gráfico que visualiza este conjunto de pares de valores é representado por uma curva de indiferença, como a desenhada na figura 1. A região à esquerda desta curva consiste de situações de lucro inferior, enquanto a área à direita compreende as situações de lucro superior. Dispõem-se a seguir, na figura 1, os pares  $(Z, \sigma_Z)$  relativos aos outros compostos mercadológicos. Caso estes pontos apareçam na região inferior, o composto 3 continuará a ser considerado a melhor combinação, sujeito a qualificações posteriores. Se qualquer ponto figurar na área superior, o procedimento anterior deverá ser repetido, de sorte a determinar uma nova curva de indiferença à direita da antiga e os pares de valores restantes deverão ser submetidos a uma nova comprovação.

Sempre que o administrador experimenta alguma dificuldade em avaliar o risco em função de desvios-padrão, pode-se lançar mão de um outro procedimento, que envolve essencialmente uma definição do tomador de decisão com respeito às suas preferências entre vários jogos em que os riscos são estabelecidos. As preferências

Figura 1  
Curva de indiferença da firma para o lucro esperado ( $Z$ ) e o risco ( $\delta_Z$ )



passam a ser as bases para a preparação de uma escala de utilidade da firma para diversos montantes monetários. Caso o administrador se mostre avesso ao risco, a probabilidade de obter um lucro duas vezes maior tende a proporcionar uma utilidade *menor* do que o dobro. Redefinem-se, então, para cada composto mercadológico, os resultados possíveis de lucro em termos de consequências expressas em utilidades. O melhor composto mercadológico será definido como a combinação que oferecer a utilidade esperada máxima.<sup>13</sup>

2. As estimativas de lucro absoluto dos 12 compostos mercadológicos devem ser convertidas em índices de retorno sobre o investimento para escolher a melhor combinação e decidir quanto ao lançamento ou não do novo produto.

O quadro 2 revela que se venderão 15.700 unidades do novo produto, no primeiro ano, caso seja utilizado o composto mercadológico 3, e 20.100 unidades com o composto 4. Do ponto de vista exclusivo do faturamento projetado, o composto 4 será superior ao 3, porém requererá maiores investimentos em cruzeiros em virtude dos montantes mais elevados para subsidiar as operações de produção, estocagem e comercialização. Recomenda-se, portanto, que para cada combinação seja apurado o lucro  $Z$  em termos de índice do investimento necessário. É provável que o composto 3 continue a ser a melhor escolha do nosso exemplo hipotético. Permanece, todavia, uma segunda questão a ser respondida: o índice de retorno esperado é superior ao TIR (Taxa Interna de Retorno) da empresa? Não é presumível que uma companhia se decida a lançar no mercado um produto novo cujo índice de retorno seja inferior ao índice de retorno mínimo estipulado pela sua administração.

3. O emprego dos lucros esperados ignora a variabilidade e a duração dos lucros decorrentes dos diversos compostos mercadológicos iniciais.



Na fase de análise econômico-financeira de um projeto de novo produto, não se deve esperar que a administração esteja preocupada em descobrir um composto mercadológico permanente que será utilizado durante *toda a vida* do produto. Os custos e as receitas mudarão com o tempo devido à concorrência, às flutuações econômicas, à mutação do comportamento dos consumidores, às variações de preferência das vias de distribuição, à saturação do mercado e a outros fatores conjunturais semelhantes. A empresa poderia, por exemplo, lançar o novo produto com o composto mercadológico 3. Se a concorrência, todavia, reagir agressivamente com uma redução de preço, seria talvez desejável que a administração da firma mudasse seu composto. O preço poderia ser rebaixado e/ou a promoção poderia ser alterada. Cada reação da administração corresponde, efetivamente, à adoção de um novo composto mercadológico.

A análise dos diferentes compostos mercadológicos, na fase de avaliação econômico-financeira do projeto de novo produto, significa um esforço da gerência para determinar uma estratégia inicial e o seu nível de lucro inicial decorrente, como lembra Kotler.<sup>14</sup> No quadro 2, observamos que o montante de Cr\$ 26.202 mil representa a projeção de lucro do primeiro ano propiciado pelo composto mercadológico 3. A administração está desejosa de descobrir a estratégia que lhe permita recuperar o maior montante de despesas no prazo mais curto possível, devido à dificuldade de prever a sorte do novo produto alguns anos à frente. Não se deve menosprezar, contudo, o fato de que um composto mercadológico inicial pode exercer um impacto importante no sucesso de longo prazo da companhia com o novo produto. Tomemos, para exemplificar, o composto 4 do quadro 2. Trata-se de uma combinação de preço baixo (Cr\$ 16), alto investimento em promoção (Cr\$ 50 milhões) e gastos médios com distribuição (Cr\$ 20 milhões). A projeção das suas vendas (20.100 unidades) é a mais elevada de todas as 12 combinações examinadas. Seu lucro inicial (Cr\$ 12,6 milhões) é médio, porém as vendas iniciais elevadas podem redundar numa saturação prematura do mercado e, como conseqüência, num período mais abreviado de lucros. Já o composto 10, caracterizado por um preço alto e lucros elevados, poderá estimular uma entrada mais rápida da concorrência, o que acarretará, também, uma redução do período de lucros satisfatórios. O composto 9, fundamentado num preço alto, investimentos apenas nominais em promoção e distribuição e lucros projetados extremamente atraentes em relação aos investimentos da companhia em fabricação, estoques e promoção, também poderá atrair a atenção dos competidores e contribuir para diminuir o intervalo de lucros desejáveis. É óbvio, portanto, que se deva levar em conta as implicações a longo prazo dos compostos mercadológicos iniciais. A solução poderá ser propiciada, em última instância, por uma simulação num computador das diversas seqüências temporais das decisões de composto mercadológico, dentro de pressupostos divergentes e de acontecimentos também diferenciados, com o propósito de se elaborar um prognóstico das múltiplas possibilidades de lucro.

4. A análise anterior presume que nenhum composto mercadológico tenha sido omitido e que poderia gerar

um lucro esperado superior aos 12 compostos relacionados.

As estimativas de vendas ( $Q$ ) do quadro 2 podem ser consideradas uma amostra de uma população mais ampla de opiniões de executivos concernentes à relação funcional  $Q = f(P, A, D)$ . Pode-se identificar uma equação que descreva adequadamente estas estimativas. A equação poderia, então, ser solucionada para prever as vendas esperadas, e os lucros conseqüentes, dos compostos mercadológicos que não foram explicitamente examinados pelo gerente de novos produtos ou gerente de *marketing*. Uma equação matemática plausível, por exemplo, para as funções de procura de um produto ou serviço é dada pela função exponencial múltipla, também denominada *modelo multiplicativo*.<sup>15</sup>

$$Q = k P^a A^b D^c \quad (9)$$

em que:

- $k$ : um fator de escala;
- $a$ : elasticidade-preço;
- $b$ : elasticidade da promoção;
- $c$ : elasticidade da distribuição.

A equação exponencial tem sido utilizada com êxito em várias situações de procura de um produto ou serviço.<sup>16</sup> Esta função se ajusta adequadamente aos valores amostrais de  $Q$  do quadro 2. A equação de mínimos quadrados é:

$$Q = 100.000 P^{-2} A^{1/8} D^{1/4} \quad (10)$$

A elasticidade-preço da procura foi estimada em  $-2$ , ou seja, uma redução de 1% do preço, mantendo-se constantes os demais fatores, tende a causar um aumento de 2% das vendas unitárias. A elasticidade (efeito marginal) da propaganda é de  $1/8$  e a distribuição tem uma elasticidade de  $1/4$ . O coeficiente 100.000 constitui um fator de escala que converte os valores em cruzeiros em efeitos apropriados do volume físico.

As equações anteriormente descritas podem ser apresentadas como segue:

$$Z = (P-10) (Q - Q_E) \quad \text{equação do lucro} \quad (11)$$

$$Q = 100.000 P^{-2} A^{1/8} D^{1/4} \quad \text{equação de procura} \quad (12)$$

$$Q_E = \frac{38.000 + A + D}{P - 10} \quad \text{Equação do ponto de equilíbrio} \quad (13)$$

O melhor composto mercadológico foi definido, inicialmente, como o que maximizava  $Z$ , isto é, os lucros. Se resolvermos a equação (11) em termos de (12) e (13),  $Z$  poderá ser reescrito como:

$$Z = (P - 10) \left[ \frac{100.000 P^{-2} A^{1/8} D^{1/4} - 38.000 + A + D}{P - 10} \right] \quad (14)$$

$$\text{ou} \quad Z = (P - 10) (100.000 P^{-2} A^{1/8} D^{1/4}) - 38.000 - A - D \quad (15)$$

ou

$$Z = 100.000 P^{-1} A^{1/8} D^{3/4} - 1.000.000 P^{-2} A^{1/8} D^{1/4} - 38.000 - A - D \quad (16)$$

Logo,  $Z$  pode ser interpretado como uma função de três variáveis mercadológicas.

O próximo passo leva à identificação do conjunto único de valores de  $P$ ,  $A$  e  $D$  que maximizam  $Z$  na equação (16). Este é um problema que pode ser resolvido pelo cálculo diferencial. O apêndice 1 apresenta a solução da equação (16), em que foram identificados os seguintes valores:

$$\begin{aligned} P &= \text{Cr\$ } 20; \\ A &= \text{Cr\$ } 12.947; \\ D &= \text{Cr\$ } 25.894; \\ Q &= \text{Cr\$ } 10.358; \\ Z &= \text{Cr\$ } 26.735. \end{aligned}$$

Resulta interessante comparar o composto fornecido pela equação (16) com o composto 3, que proporcionou o maior  $Z$  dos 12 compostos examinados no quadro 2. O composto 3 baseou-se nos seguintes componentes:

$$\begin{aligned} P &= \text{Cr\$ } 16; \\ A &= \text{Cr\$ } 20 \text{ milhões}; \\ D &= \text{Cr\$ } 10 \text{ milhões}. \end{aligned}$$

O novo cálculo salienta a possibilidade de que um preço ligeiramente superior (Cr\$ 20), um pequeno decréscimo no investimento em promoção (Cr\$ 12.947 mil) e um substancial incremento no investimento em distribuição (Cr\$ 25.894 mil) poderiam causar um diminuto acréscimo nos lucros (Cr\$ 26.735 mil). Por sua vez, se a administração optasse pelo composto 10 do quadro 2 (preço unitário de venda = Cr\$ 24; investimento em promoção = Cr\$ 10 milhões; despesas com distribuição = Cr\$ 20 milhões), verificaria que o lucro cairia para Cr\$ 24.402 mil, porém os gastos com promoção e distribuição poderiam ser diminuídos em Cr\$ 8.841 mil. Consta-se, pois, que a análise matemática pode ser empregada para superar as limitações de se considerar apenas um restrito conjunto de compostos mercadológicos. Embora o exemplo tenha sido formulado em termos do lucro  $Z$ , poderíamos ter elaborado uma análise matemática mais complicada para descoberta do melhor composto mercadológico em condições de incerteza, necessidades de investimento diferentes e mais do que três variáveis de decisão mercadológica.

Convém enfatizar que a função exponencial múltipla (9) possui um conjunto de propriedades altamente significativas na administração mercadológica. Primeiramente, o fato de que uma variável mercadológica específica exerce uma influência sobre a variação da procura do novo produto não apenas em razão da sua própria magnitude, mas também como consequência dos montantes das outras variáveis de decisão mercadológica. Logo, um preço fixado em Cr\$ 16 causará um impacto sobre a procura se os gastos com propaganda e distribuição forem estipulados cada um em Cr\$ 10 milhões, e um outro se esses mesmos investimentos forem orçados individualmente em Cr\$ 50 milhões. Esta interdependência entre os diversos instrumentos de decisão mercadológica não existe nas equações lineares. Secundariamente, as

equações exponenciais exibem rendimentos marginais decrescentes com aumentos nos gastos com promoção e distribuição. Este é um resultado que está plenamente de acordo com os sentimentos intuitivos do administrador. Finalmente, os expoentes representam as respectivas elasticidades das variáveis mercadológicas, desde que se convençione que não existe intercorrelação entre as variáveis independentes.

5. As projeções de vendas ( $Q$ ), os custos fixos de fabricação e administração e, por conseguinte, as estimativas de lucro ( $Z$ ) do quadro 2 foram determinados com fundamento em opiniões subjetivas ou crenças particulares dos administradores na fase preliminar da análise econômico-financeira do projeto de novo produto. Tais estimativas são, portanto, altamente sensíveis às experiências, humores e idiosincrasias do tomador de decisão.

Sem embargo da premente necessidade de introduzir aperfeiçoamentos do processo de tomada de decisão com respeito a novos produtos, é inegável que o gerente de planejamento e desenvolvimento de novos produtos no Brasil se ressentia da falta de boas técnicas analíticas para o tratamento das incertezas que o afligem em todo o processo de decisão de lançar ou não lançar um novo produto. Nos últimos anos, todavia, um núcleo crescente de procedimentos quantitativos relacionados com a tomada de decisão em clima de incerteza emergiu das disciplinas de matemática aplicada, estatística e ciências do comportamento. Sob o título genérico de "teoria estatística da decisão", estas técnicas parecem ser potencialmente úteis para o tomador de decisão no que concerne à realização de escolhas racionais em situação de incerteza. Um dos conjuntos de instrumentos mais relevantes e completos recebeu a denominação de Teoria Bayesiana da Decisão.<sup>17</sup>

A abordagem bayesiana aplicada à tomada de decisão no contexto de desenvolvimento e lançamento de novos produtos pode contribuir para a formulação de respostas a estas duas perguntas que surgem em todo o processo relacionado com um novo produto:

1. Deve-se tomar uma decisão *agora* (com respeito à passagem de um projeto de novo produto para o estágio subsequente de desenvolvimento, em comparação com a eliminação do projeto), ou seja *desejável adiar* esta decisão para uma data futura, sujeita ao recebimento de informações adicionais referentes às probabilidades de sucesso comercial do novo produto?
2. Dada uma decisão de *quando* tomar a decisão, *qual* ação ("continuar" ou "parar") deveria ser selecionada?

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

É natural que nos estágios preliminares de geração e seleção de idéias de novos produtos, muitos projetos impraticáveis absorvem um volume de tempo absurdamente desproporcional do gerente de novos produtos e conturbam todo o processo de planejamento e desenvolvimento de novos produtos. O principal desafio que se apresenta a este executivo consiste em descartar os

projetos impraticáveis tão cedo quanto possível e processar as idéias restantes da maneira mais eficiente. A etapa de análise econômico-financeira envolve a avaliação da lucratividade potencial de uma idéia de produto que foi considerada compatível com os objetivos e recursos da empresa. Não se deve limitar esta análise a um conceito específico da apresentação e comercialização do novo produto, embora esta seja a prática mais difundida entre as firmas. Qualquer que seja o composto mercadológico selecionado, sabe-se que ele influenciará tanto os custos quanto as receitas do novo produto e não se conhece *a priori*, todavia, qual o composto, entre as inúmeras variedades existentes, que maximizará os lucros esperados.

O método descrito neste artigo objetiva reduzir o nível de incerteza que aflinge o administrador no estágio da análise econômico-financeira de um novo produto. O tomador de decisão deverá preparar estimativas de custos e receitas prováveis com base no elenco mais amplo possível de compostos mercadológicos diferentes, de acordo com as informações disponíveis. Estas estimativas formam os dados primários para uma análise em que se procura determinar o melhor composto mercadológico e se esta combinação poderá proporcionar um volume suficiente de lucros, em face da incerteza e do investimento exigido, que justifique o prosseguimento do projeto de desenvolvimento do novo produto. Não se pode assegurar que a avaliação sugerida conduza, de fato, a decisões melhores no estágio da análise econômico-financeira do projeto de novo produto. Sua principal contribuição está em que o tomador de decisão poderá ter sua atenção dirigida para um elenco de fatores relevantes e dispor de um instrumento de avaliação sistemática destas variáveis de decisão, além de poder, se assim o desejar, reduzir o nível de constrição do implacável impasse em que ele se encontra neste momento: lançar novos produtos e fracassar, ou não lançar e estagnar.

## APÊNDICE 1

O objetivo é descobrir um conjunto único de valores relativos ao preço ( $P$ ), à promoção ( $A$ ) e à distribuição ( $D$ ), que maximizem os lucros do novo produto na equação:

$$Z = 100.000 P^{-1} A^{1/8} D^{1/4} - 1.000.000 P^{-2} A^{1/8} D^{1/4} - 38.000 - A - D \quad (1)$$

Em primeiro lugar, vamos encontrar as três derivadas parciais de  $Z$  e igualá-las a zero.

$$\frac{\delta Z}{\delta P} = -100.000 P^{-2} A^{1/8} D^{1/4} + 2.000.000 P^{-3} A^{1/8} D^{1/4} = 0 \quad (2)$$

### Decisões de novos produtos

$$\frac{\delta Z}{\delta A} = 12.500 P^{-1} A^{-7/8} D^{1/4} - 125.000 P^{-2} A^{-7/8} D^{1/4} = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\delta Z}{\delta D} = 25.000 P^{-1} A^{1/8} D^{-3/4} - 250.000 P^{-2} A^{1/8} D^{-3/4} = 0 \quad (4)$$

Rearranjando os termos da equação (2), temos:

$$\frac{\delta Z}{\delta P} = 100.000 P^{-2} A^{1/8} D^{1/4} (20 P^{-1} - 1) = 0 \quad (2a)$$

Fazendo as hipóteses  $P \neq \infty$ ,  $A \neq 0$  e  $D \neq 0$ , segue-se que

$$(20 P^{-1} - 1) = 0, \text{ ou } P = \text{Cr\$ } 20 \quad (5)$$

A seguir, vamos reescrever (3) e (4):

$$12.500 P^{-1} A^{-7/8} D^{1/4} (1 - 10 P^{-1}) = 1 \quad (3a)$$

$$25.000 P^{-1} A^{1/8} D^{-3/4} (1 - 10 P^{-1}) = 1 \quad (4a)$$

Dividindo-se (3a) por (4a), termo a termo, teremos:

$$1/2 A^{-1} D = 1, \text{ ou } D = 2 A \quad (6)$$

A seguir, substituímos (5) e (6) em (3a):

$$12.500 (20^{-1}) (A^{-7/8}) (2A)^{1/4} [1 - 10(20^{-1})] = 1 \quad (7)$$

$$\text{ou } A = \text{Cr\$ } 12.947$$

Substituindo (7) em (6), temos:

$$D = 2 (12.947) = \text{Cr\$ } 2.894 \quad (8)$$

O composto mercadológico ótimo é:  $P = \text{Cr\$ } 20$ ,  $A = \text{Cr\$ } 12.947$  e  $D = \text{Cr\$ } 25.894$ . Os administradores prediriam que este composto geraria um volume de vendas de:

$$Q = 100.000^{-2} A^{1/8} D^{1/4} = 100.000 (20)^{-2} (12.947^{1/8}) (25.894^{1/4}) = 10.358$$

O volume de ponto de equilíbrio gerado por este composto seria:

$$Q_E = \frac{38.000 + A + D}{P - 10} = \frac{38.000 + 12.947 + 25.897}{20 - 10} = 7.684$$

Finalmente, os lucros ( $Z$ ) deste composto ótimo seriam:

$$Z = (P - CV) (Q - Q_E) = (20 - 10) (10.358 - 7.684) = \text{Cr\$ } 26.735$$



<sup>1</sup> Lilien, Gary L. & Kotler, Philip, *Marketing decision making; a model building approach*. New York, Harper & Row, 1983. p. 355.

<sup>2</sup> When products fail IBM's tough test. *Business Week*, 20 Dec. 1969, p. 20-1.

<sup>3</sup> Hopkins, David S. & Bailey, Earl L. New product pressures. *The Conference Board Record*, p. 16-24, June 1971.

<sup>4</sup> Booz; Allen & Hamilton, ed. *Management of new products*. 4. ed. New York, 1971.

<sup>5</sup> Nielsen, A.C., ed. New brand or superbrand? *The Nielsen Researcher* (Marketing service), (5) 4-10, 1979.

<sup>6</sup> Silk, Alvin J. & Urban Glen L. Pre-test market evaluation of new packaged goods: a model and measurement methodology. *Journal of Marketing Research*, 15: 171-91, May 1978.

<sup>7</sup> Kotler, Philip. Marketing mix decisions for new products. *Journal of Marketing Research*, p. 43, Feb 1964.

<sup>8</sup> Id. *ibid.* p. 43.

<sup>9</sup> Johnston, Jack. *Statistical cost Analysis*. New York, McGraw-Hill, 1963.

<sup>10</sup> Kotler, Philip. *op. cit.* p. 45.

<sup>11</sup> Green, Paul E. Bayesian statistics and products decisions. *Business Horizons*, 5: 101-9, 1962.

<sup>12</sup> Kotler, Philip. *op. cit.* p. 46.

<sup>13</sup> Schlaifer, Robert. *Probability and statistics for business decisions*. New York, McGraw-Hill, 1959. cap. 2.

<sup>14</sup> Kotler, Philip. *op. cit.* p. 47.

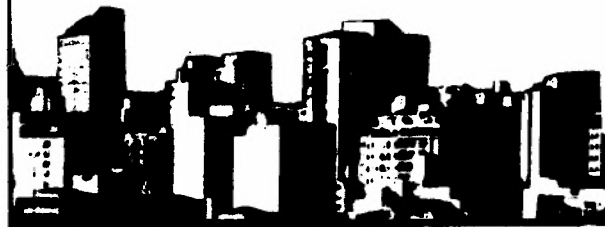
<sup>15</sup> Esta equação, na verdade, corresponde às funções de resposta de Cobb-Douglas, porque sua estrutura é idêntica às funções de produção de Cobb-Douglas, em que  $Q = \alpha L^\beta C^\gamma$  ( $Q$  = quantidade,  $L$  = trabalho,  $C$  = capital).

<sup>16</sup> Nemmers, E. *Managerial economics*. New York, Wiley, 1962, p. 96 e segs.

<sup>17</sup> Green, Paul E. *op. cit.* p. 101.



# MUDE E AVISE



## ATENÇÃO ASSINANTE

*Mudou-se? Avise-nos*

*Aproveite o cartão abaixo para comunicar sua mudança de endereço. Assim você evita o atraso no recebimento de sua revista.*

*Por gentileza, mencione o endereço antigo para facilitar nossos serviços.*

## REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

À FGV/Editora  
Divisão de Vendas  
Caixa Postal 9052  
20.000 - Rio de Janeiro - RJ

Nome \_\_\_\_\_

Endereço Antigo \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Novo Endereço \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_