

Decisões Financeiras e Novos Instrumentos de Decisão ¹

Harold Bierman Jr. e Alan K. McAdams*

Sumário: 1. Introdução. 2. As Decisões. 3. Volume da Emissão — Regras Práticas. 4. Um Modelo de Empréstimo. 5. Situações de Certeza versus Situações de Incerteza. 6. Conclusões. 7. Apêndice.

1. Introdução

Nos últimos anos, grandes progressos foram realizados no desenvolvimento de técnicas quantitativas para a tomada de decisões administrativas: entretanto, apenas aplicações limitadas das técnicas mais novas foram utilizadas pelos empresários para a solução de problemas de decisões financeiras. No passado, a experiência, regras práticas e o desejo de conservar boas relações com a comunidade financeira influenciaram decisões financeiras e continuarão a influenciá-las no futuro. As técnicas mais recentes, que muitas vezes representam somente o uso formal de informações e que agora são utilizadas intuitivamente por quem toma as decisões, foram postas de lado. Uma possível explicação talvez seja a dificuldade de avaliar decisões financeiras passadas e a dificuldade ainda maior de avaliar o resultado das soluções possíveis que foram rejeitadas. Um contrato de crédito de

¹ Artigo reproduzido sob autorização de *Financial Executive*, onde foi publicado em maio de 1964.

* HAROLD BIERMAN JR. — Professor de Contabilidade e Economia de Empresas na Escola de Pós-Graduação de Administração de Empresas e Administração Pública na Universidade de Cornell, Ithaca, N. I. ALAN K. McADAMS — Professor Assistente de Economia de Empresas na Escola de Pós-Graduação de Administração de Empresas e Administração Pública da Universidade de Cornell, onde ensina desde 1960.

50 milhões valeu seu custo? É desejável manter 400 milhões em dinheiro e em títulos negociáveis? Se uma emissão de títulos a juros de 4,33% foi colocada rapidamente, teria uma taxa de juros ligeiramente mais baixa resultado em venda igualmente rápida? O volume da emissão deveria ter sido maior ou menor?

Neste artigo,² sugerimos a relevância direta de certas técnicas de pesquisa operacional e da teoria das decisões no campo específico da administração financeira. Esperamos demonstrar a relevância de técnicas quantitativas utilizando modelos formais de decisões para a solução de problemas de administração dos saldos de caixa e de empréstimos a serem feitos, e mostrar, ainda, que esses modelos constituem procedimentos potencialmente desejáveis, bastante úteis para justificar mais amplos testes práticos.³

Um procedimento de decisão desejável, quando avaliado no decorrer de grande número de provas, dá melhores resultados do que os produzidos por outros possíveis processos de decisão. Um bom processo decisório garante que a decisão seja consistente com as convicções de quem a toma e corresponda a um critério especificado (num modelo simples de certeza isto pode ser a maximização do lucro ou a minimização do custo).

É importante salientar que o processo de decisão que empregar um modelo quantitativo ainda dependerá do bom senso de quem tomar a decisão, de sua escolha e quantificação das variáveis mais importantes e de sua apreciação do futuro. A avaliação de acontecimentos futuros incertos, por parte de quem tomar a decisão, pode ser efetuada por estimativas da probabilidade da ocorrência desses acontecimentos.⁴

² Os autores registram seu reconhecimento à Fundação Ford por haver tornado possível o presente trabalho através de uma subvenção para pesquisa, à Escola de Pós-Graduação — Administração de Empresas e Administração Pública da Universidade de Cornell.

³ Como esforço anterior nesse sentido, vide W. J. BAUMOL, *The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach*, em *Quarterly Journal of Economics*, novembro de 1952.

⁴ O processo que estamos discutindo pode ser chamado pelo nome imponente de processo estocástico; intuitivamente, é similar a um jogo em que a Natureza gira uma roda, sendo o acontecimento determinado pelo lugar onde esta parar. Geralmente, o termo estocástico é usado para um processo em que o tempo é um elemento.

2. As Decisões

Os fluxos de caixa através da empresa são sumamente complexos e interligados. Na administração desses fluxos é raramente possível isolar uma única decisão de outras que a influenciam. Apesar disso, e para maior clareza, investigaremos determinados passos no processo de decisão, admitindo como constante a influência de certo número de fatores cuja variação é evidentemente importante e relevante na maioria das situações. As decisões que pretendemos investigar se referem à determinação do ponto ótimo do:

- a) montante do saldo de caixa e títulos negociáveis a serem mantidos por uma empresa, e do
- b) volume de uma emissão de títulos a longo prazo.

Essas decisões são primeiramente determinadas sob condições hipotéticas de conhecimento certo do administrador quanto à extensão, cronologia e variação de fatores importantes. Em seguida, são analisadas sob a hipótese mais realista do conhecimento imperfeito do futuro.

Estamos restringindo o escopo desse artigo às decisões indicadas, excluindo outras decisões financeiras igualmente interessantes, também suscetíveis de análise quantitativa.⁵

2.1. DECISÕES REFERENTES AO SALDO DE CAIXA

Num estudo recente, submetemos a certo número de administradores financeiros uma série de perguntas, do tipo *perguntas abertas* referentes à sua administração de caixa e títulos negociáveis.⁶

⁵ Entre os assuntos não examinados neste artigo encontra-se a questão da capacidade de uma empresa contrair dívidas, um campo recentemente pesquisado por DONALDSON. Vide GORDON DONALDSON, *Corporate Debt Capacity*, Boston, Harvard Business School, 1961. O custo do capital e a sua estrutura foram analisados por MILLER e MODIGLIANI. Vide F. MODIGLIANI e M. H. MILLER, *The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment*, em *American Economic Review*, junho de 1958. Esses autores ainda publicaram um artigo definitivo referente à política de dividendos. Vide F. MODIGLIANI e M. H. MILLER, *Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares*, em *Journal of Business*, outubro de 1961. Há ainda extensas publicações de MYRON GORDON nesse campo. Vide M. J. GORDON, *The Investment, Financing and Valuation of the Corporation*, Homewood, R. D. Irwin, Inc., 1962. Num livro recente, WILLIAM BERANEK empreendeu uma tentativa mui valiosa de aplicar técnicas quantitativas a decisões financeiras. Vide W. BERANEK, *Analysis for Financial Decisions*, Homewood, R. D. Irwin, Inc., 1963.

⁶ Vide H. BIERMAN JR. e A. K. MCADAMS, *Management Decisions for Cash and Marketable Securities*, Ithaca, Graduate School of Business and Public Administration, 1962, p. 10 e 11.

As respostas foram bastante interessantes, especialmente à luz das atuais tendências a favor de uma administração sempre mais aperfeiçoada do capital de giro das empresas. De modo geral, as firmas indicaram que mantinham o numerário sob forma de depósitos à vista, pelos motivos seguintes:

- a) para as necessidades operacionais;
- b) para atender a contingências;
- c) para satisfazer às exigências dos bancos no que concerne aos saldos médios, referentes a empréstimos ou serviço;
- d) para conservar ou aumentar as boas relações com os bancos — ponto estreitamente ligado ao item anterior.

A quantidade a investir em títulos a curto prazo é essencialmente uma decisão residual. As disponibilidades monetárias acima das necessárias para as finalidades supra-indicadas, são aplicadas em títulos a curto prazo. Foi interessante e algo surpreendente notar que algumas empresas importantes nada aplicaram em títulos negociáveis, preferindo manter o excesso de caixa em depósito para melhorar suas relações bancárias.

Examinamos, pormenorizadamente, em outro trabalho,⁷ os problemas de boas relações bancárias e das exigências de saldos médios e de suas conseqüências sobre o custo real de juros para as empresas e sobre a posição das reservas dos bancos considerados isoladamente e do conjunto do sistema bancário. Em resumo, julgamos que o custo dos saldos médios e das boas relações com os bancos deveria ser mais explícito para a empresa poder comparar as vantagens e custos resultantes.

Os autores não conhecem caso algum em que uma empresa tenha estabelecido um custo para a possibilidade de ficar sem dinheiro em caixa. Entretanto, na prática, a preocupação das empresas em evitar essa situação tem por resultado a manutenção de acordos de crédito ou linhas de crédito de importâncias substanciais ou de saldos elevados de caixa e títulos negociáveis. O custo dessas práticas é raramente — e talvez nunca — calculado e comparado com suas vantagens.

⁷ Vide BIERMAN e McADAMS, *op. cit.*, p. 61 a 72.

Como se estabelece o saldo a ser mantido em caixa e em títulos negociáveis? Para uma empresa em crescimento, esse montante é determinado, em grande parte, por uma outra decisão, isto é, a referente ao volume de capital a ser obtido cada vez que a empresa recorrer ao mercado de capitais à procura de novos fundos.

3. Volume da Emissão — Regras Práticas

Vamos admitir que se tenha resolvido procurar novos capitais no mercado sob a forma de empréstimo por obrigações, a longo prazo, deixando de lado, desde logo, o problema interessante que seria o de decidir entre a emissão de obrigações ou ações. Na realidade, a análise do problema do volume de emissão de ações envolveria os mesmos princípios gerais aplicáveis à emissão de obrigações. A vantagem principal de examinar a decisão sob o ângulo de uma emissão de obrigações é a possibilidade de medir objetivamente os juros a serem pagos ao comprador de obrigações, enquanto que será muito mais difícil determinar o rendimento dos eventuais acionistas — o custo da participação desses acionistas. Os autores admitem que esse custo indicado é um custo mínimo e que o custo real da obtenção de recursos é provavelmente mais elevado, levando-se em conta os custos implícitos — tais como o efeito possível das dívidas sobre a cotação das ações comuns, a perda da liberdade de ação da administração, etc.

Ao planejar para o futuro, uma empresa bem administrada projeta normalmente suas necessidades de caixa e, com alguma indicação sobre o grau de variabilidade dessas necessidades, estima as disponibilidades monetárias que podem ser geradas internamente e as subtrai do total das necessidades projetadas. A importância remanescente precisa ser obtida fora da empresa.

Há certo número de regras práticas seguidas na obtenção de empréstimos no mercado financeiro (inclusive, colocações particulares). Muitos executivos e assessôres financeiros não achariam de boa praxe uma empresa recorrer ao público para um financiamento a longo prazo mais freqüentemente do que uma vez por ano. O consenso

geral parece ser que a empresa deveria obter, em cada financiamento, pelo menos as necessidades de um ano; e alguns acham que não se deve recorrer ao mercado financeiro mais frequentemente do que uma vez em cada dois ou três anos. As regras são algo diferentes para sociedades anônimas compostas de diversas subsidiárias de propriedade total da sociedade. Cada subsidiária pode recorrer ao mercado uma vez por ano, mas, como nem todas as subsidiárias precisarão de recursos, é pouco provável que todas elas recorram cada ano. Esses limites de frequência das emissões determinam, em grande parte, o montante do empréstimo a ser feito. Uma vez tomada a decisão a este referente, o total das disponibilidades fica determinado.

Quando a soma de caixa e títulos negociáveis se aproxima do saldo mínimo considerado seguro pelo administrador financeiro, a firma entra no mercado à procura de novos recursos. O administrador também poderá desejar recorrer ao mercado financeiro para fazer novos empréstimos a fim de resgatar compromissos anteriores, mas não estamos examinando aqui esse tipo de empréstimo.

Regras práticas relativas ao volume de empréstimos bancários, índices desejáveis entre dívidas e patrimônio líquido e posições do capital circulante — sejam como montantes do capital circulante líquido ou como valor dos índices de liquidez — exercem ponderável influência sobre essas decisões. O impacto das classificações de empresas, do ponto de vista financeiro, e a suposta reação dos analistas financeiros também são importantes. Frequentemente, as empresas esperam vantagens pela manutenção de elevado saldo em caixa e títulos negociáveis que, por definição, irão *melhorar* sua posição no que concerne ao seu capital circulante e estarão inclusive melhor encaixados nos critérios estabelecidos.

4. Um Modelo de Empréstimo

A decisão relativa ao montante de empréstimo a ser feito pode ser encarada de maneira bastante similar à decisão referente ao volume físico ótimo dos estoques, problema que tem merecido os maiores cuidados dos especialistas em pesquisa operacional durante muitos anos. Já que os problemas são análogos, as técnicas utilizadas no

contrôle de estoques podem ser aplicadas diretamente aos problemas do administrador financeiro.

Primeiro, admitindo-se uma certeza quanto ao futuro, os dois problemas a serem resolvidos pelo administrador financeiro são: encontrar o montante ótimo de empréstimo necessário para complementar suas disponibilidades de caixa e estabelecer o volume de depósito à vista a ser mantido em dado momento. O volume das aplicações em títulos negociáveis será determinado como resultado dessas duas decisões. Sob condições de conhecimento certo do futuro, a determinação do saldo de caixa é rápida. Ao fim de qualquer dia, o administrador financeiro precisa manter suficiente disponibilidade sob forma de depósitos à vista, para satisfazer às necessidades das transações do dia seguinte, mais o montante do saldo mínimo exigido pelo banco.

Entretanto, mesmo sob condições de certeza, a determinação do volume total de recursos a procurar-se no mercado não é óbvia. O problema é comparar os custos fixos incrementais — relativos ao montante do empréstimo a ser feito — resultantes da recorrência ao mercado de capitais à procura de novos recursos, com os custos para manter recursos sem utilização imediata — a diferença entre o custo dos juros e o retorno que pode ser obtido com os fundos disponíveis — para determinar o montante ótimo do empréstimo a contrair em dado momento. A partir dessas relações de custos, foi desenvolvida a seguinte equação para determinar o montante ótimo de empréstimo, admitindo-se que a procura é conhecida com certeza. O mesmo modelo com definições ligeiramente modificadas tem sido muito usado no controle de estoques.

$$Q = \sqrt{\frac{2 KD}{k_c}}$$

Onde:

Q = o montante ótimo de caixa a ser obtido no mercado;

K = o custo fixo incremental da obtenção de dinheiro à base de empréstimo⁸ — por exemplo, os custos resultantes da emissão de obrigações;

⁸ Esses custos são incrementais a cada decisão, embora sejam fixos relativamente ao montante do empréstimo. Custos que variam diretamente com o volume

D = a quantidade total de dinheiro a ser utilizada durante o próximo exercício, digamos, um ano. É esse o excesso dos desembolsos sobre os recebimentos de caixa e é supostamente conhecido. Supomos ainda que o dinheiro será utilizado em quantidade uniforme durante o exercício.

k_c = o custo dos juros — expresso como decimal — para manter em caixa as disponibilidades. Para calcular k_c subtraem-se os juros auferidos dos títulos negociáveis a curto prazo do custo dos juros da obtenção dos recursos.⁹

A fórmula apresenta a relação entre as variáveis para uma empresa que prevê desembolsos de caixa superiores ao montante gerado internamente. O montante ótimo de empréstimo a ser procurado no mercado para satisfazer as necessidades de caixa depende dos custos fixos incrementais ligados à tomada do empréstimo — honorários de advogado, taxas de registro, tempo dos executivos, etc. — do volume total de dinheiro necessário durante o exercício, e da diferença entre o custo unitário do empréstimo e o retorno unitário dos ativos: caixa e títulos negociáveis a curto prazo (isto é, o custo líquido resultante da manutenção desses ativos).

Exemplo: vamos admitir os seguintes valores:¹⁰

K = \$ 100.000 — o custo fixo incremental da emissão de novos títulos.

D = \$ 40.000.000 — necessidade líquida de caixa, esperada para o ano vindouro.

k_c = 0,02 por ano — admitindo-se que o custo da obtenção de recursos seja de 0,40 e que os recursos em caixa e/ou títulos negociáveis a curto prazo mantidos pela empresa rendam 0,02.

O montante ótimo de novos recursos a serem obtidos na próxima emissão é de 20 milhões de dólares. Para determinar o volume a manter em títulos negociáveis a curto prazo deve-se subtrair desse total, mais o saldo de caixa disponível no momento de receber os

me da emissão não são pertinentes, pois seu total não mudará com o volume ou frequência da emissão. Veja o apêndice para uma derivação da fórmula do montante ótimo.

⁹ Alguns administradores consideram o custo dos recursos como o custo médio do capital e não como o custo dos empréstimos; utilizariam, portanto, a diferença entre o custo do capital e a taxa a curto prazo que pode ser auferida.

¹⁰ Admitimos que todos os dados sejam após o pagamento dos impostos, os quais refletem o impacto fiscal apropriado.

$$Q = \sqrt{\frac{2 KD}{k_c}} = \sqrt{\frac{2 \times 100.000 \times 40.000.000}{.02}}$$

$$= \sqrt{4 \times 10^{14}}$$

$$Q = \quad \$ 20.000.000$$

recursos, o montante que a empresa resolveu manter sob forma de depósitos à vista. À medida que surgirem necessidades subseqüentes de caixa, haverá venda desses títulos para enfrentar essas necessidades. É interessante calcular os custos totais para um ano, seguindo a decisão ótima indicada, comparando-os com os custos no caso de uma emissão de obrigações pequena ou grande demais. No caso de uma emissão por demais reduzida, recorreríamos ao mercado mais frequentemente do que o ponto ótimo; se a emissão fosse grande demais, o recurso ao mercado não seria suficientemente freqüente. Eis a relação fundamental para calcular os custos totais para um ano:

Custo Total para o Montante da Emissão = (Custo por Emissão) \times (Quantidade de Emissões) + (Saldo Médio de Caixa) \times (Custo para Manter \$ 1),

ou seja:

$$T(Q) = K \times \left(\frac{D}{Q}\right) + \left(\frac{Q}{2}\right) \times k_c$$

Admitindo-se emissões de 10 milhões e 40 milhões de dólares, podemos calcular os custos resultantes para compará-los com os indicados para o montante ótimo.

$$T(10.000.000) = 100.000 \left(\frac{40.000.000}{10.000.000}\right) + \left(\frac{10.000.000}{2}\right) .02 =$$

$$= 400.000 + 100.000 = 500.000$$

$$T(20.000.000) = 100.000 \left(\frac{40.000.000}{20.000.000}\right) + \left(\frac{20.000.000}{2}\right) .02 =$$

$$= 200.000 + 200.000 = 400.000$$

$$T(40.000.000) = 100.000 \left(\frac{40.000.000}{40.000.000} \right) + \left(\frac{40.000.000}{2} \right) \quad 02 =$$

$$= 100.000 + 400.000 = 500.000$$

O custo total da decisão ótima é inferior em \$ 100.000 aos custos totais de ambas as alternativas. Aumentando o volume da emissão de obrigações para \$ 40.000.000 — a procura para um ano — aumentaríamos os custos totais de decisões mais reduzidas. Já que muitos peritos financeiros sugerem que uma empresa não recorra ao mercado a longo prazo mais freqüentemente do que uma vez cada três anos, a adoção de um volume de emissão de obrigações maior do que a procura anual é costumeira na prática.

Qualquer modificação nos custos da emissão de obrigações na quantidade a ser procurada ou nos custos para manutenção de dinheiro em caixa suplementar modificaria o volume ótimo de emissão de maneira nem sempre evidente. Por exemplo, um volume duplo de caixa necessário não resultaria no dôbro do volume de emissão. Mantendo-se iguais todos os outros elementos, o volume ótimo de emissão de obrigações aumentaria pela raiz quadrada de 2, ou seja, 1,4. Não é realista admitir que a administração possa trabalhar sob condições de certeza. Apesar disso, os cálculos indicados podem ajudar a estabelecer a razoabilidade da decisão que está sendo tomada.

5. Situações de Certeza Versus Situações de Incerteza

A questão do momento adequado para emitir títulos é interessante. Sob condições de certeza, pode ser facilmente resolvida. Quando o saldo de títulos negociáveis a curto prazo chegar a igualar o saldo de caixa a ser utilizado durante o período necessário à preparação e venda da nova emissão de obrigações, essa nova emissão deverá ser iniciada. Notemos que o saldo mínimo de caixa permanece constante, não fazendo, portanto, parte integrante da decisão.

Examinemos agora a situação no caso de incerteza quanto ao futuro. É interessante que, apesar da eliminação da hipótese de certeza, não haja modificação na regra de decisão relativa ao saldo mínimo de

caixa. Enquanto existir um mercado financeiro competitivo, ao qual a empresa possa recorrer com o mínimo lapso de tempo e a um custo nominal, não há motivo para manter-se o caixa além do montante do saldo necessário mais as necessidades do dia seguinte. A incerteza pode influenciar o volume mínimo de títulos negociáveis a curto prazo a ser mantido pela empresa porque a firma poderia resolver manter títulos negociáveis a curto prazo como margem de segurança contra contingências. Como, em caso de imprevisto, os títulos negociáveis a curto prazo podem ser liquidados quase imediatamente, a empresa não precisa manter o saldo em caixa para essas situações. Sob condições de incerteza, a decisão relativa ao volume da emissão de obrigações é mais complexa. Precisamos considerar modificações possíveis da taxa de juros e modificações possíveis do montante necessário no próximo exercício. Ainda sob essas condições, o problema do ponto de partida do processo de emissão não é mais um cálculo trivial. A época de vencimento e o volume da emissão de obrigações influenciam o montante dos ativos caixa e títulos negociáveis a curto prazo.¹¹

Visitamos quatro grandes empresas para experimentar a relevância do modelo em situações reais e comparamos os custos das decisões efetivamente tomadas com os do volume ótimo de emissão de obrigações sugerido pelo modelo.

Nessas quatro empresas, os cálculos efetuados, supondo-se uma procura incerta, não diferiram de modo significativo do volume ótimo em emissão de obrigações do modelo mais simples, para casos de certeza, exemplificado neste artigo. Entretanto, um modelo que leve em conta modificações previstas nas taxas de juros indica que uma projeção de qualquer modificação sensível nessas taxas — digamos, da ordem de 0,4% — é de tal importância que o custo de manutenção de excesso de caixa — estimado, nesses casos, em 2% — e o custo fixo da emissão de obrigações — estimado em \$ 100.000 — tornam-se relativamente insignificantes.

Por exemplo, com um aumento da taxa de juros de 0,4% previsto para daqui a um ano e necessidade de caixa de 100 milhões de

¹¹ Não indicaremos os cálculos do modelo para condições de incerteza para cronologia e volume da emissão, embora alguns modelos para problemas desse tipo sejam fáceis de elaborar e resolver. Uma solução possível é indicada em BIERMAN e McADAMS, *op. cit.*, p. 58 a 60.

dólares, o aumento do custo de juros num empréstimo a ser tomado daqui a doze meses seria de \$ 400.000 por ano. Supondo-se o levantamento dos recursos pela emissão de obrigações com prazo de 20 anos e admitindo-se ser apropriado o uso de uma taxa de desconto de 5% para calcular o valor atual do custo adicional, o valor atual, para evitar-se o aumento de 0,4%, seria de 4,8 milhões de dólares. Portanto, caso a administração acredite num aumento da taxa de juros no ano vindouro de 0,4% ou mais, quando tomar o empréstimo, será justificável a obtenção de, pelo menos, o suprimento de caixa de um ano. Em outras situações, poderá ser razoável protelar a emissão a longo prazo, empregando-se financiamentos provisórios a curto prazo — admitindo-se a disponibilidade de fundos a curto prazo a taxas normais ou quase normais — até prever um aumento suficiente da taxa de juros. Na situação que apresentar incerteza quanto à taxa futura de juros, mas na qual a administração achar tão prováveis uma baixa como um aumento dessa taxa, o modelo exemplificado neste artigo torna-se, novamente, aplicável para determinar o volume ótimo do montante do empréstimo.

6. Conclusões

Considerando-se que a maioria das decisões financeiras é tomada sob condições de incerteza quanto ao futuro, não há procedimento que o administrador possa seguir e que conduza, cada vez, à escolha da alternativa correta. Em algumas oportunidades, acontecimentos improváveis ocorrerão e decisões aparentemente razoáveis e desejáveis acarretarão conseqüências indesejáveis. O tesoureiro de uma empresa petrolífera poderá elaborar um orçamento de caixa baseado em sua melhor previsão do futuro, mas a descoberta de petróleo num país remoto modificará, radicalmente, sua previsão. Qualquer previsão de caixa depende da ocorrência de muitos acontecimentos e o resultado final é incerto.

Tratando-se com incertezas, é desejável focalizar a atenção no processo de decisão, mais do que no mérito de alguma decisão isolada ou de seu resultado. Em qualquer experiência única, um procedimento deficiente de decisão pode dar bons resultados ou um bom processo decisório pode resultar em más conseqüências.

As situações de decisões financeiras examinadas neste artigo exemplificam as muitas aplicações no campo da administração financeira de modelos e métodos quantitativos conhecidos. Esperamos ter apresentado modelos e procedimentos de maneira compreensível aos executivos encarregados da responsabilidade de tomar decisões financeiras em suas empresas e com isso ter encorajado uma devida consideração da contribuição potencial dessas técnicas para as decisões financeiras. Temos certeza de que as técnicas quantitativas podem constituir valioso subsídio à experiência dos administradores, pois garantem a combinação mais eficaz da intuição, apreciação e experiência.

APÊNDICE

O Modelo e Cálculos Exemplificativos

Há três estágios na elaboração do modelo, a saber:

1. Determinação dos custos relevantes para a decisão, referentes ao volume ótimo de emissão de obrigações, e da maneira pela qual esses custos variam com os diversos volumes de emissão. Podemos, então, formar uma expressão geral ou equação para os custos totais ligados à emissão. No nosso modelo, supõem-se os custos totais iguais aos custos totais de emissão do empréstimo e os custos relevantes serão o custo incremental da emissão, excluindo-se, entretanto, aqueles custos que variam diretamente com cada dólar emitido — mais os custos de manutenção de dinheiro em caixa não utilizados durante o período de espera.
2. Transformação da equação do custo total para uma fórmula que expresse o custo total mínimo — mínimo com respeito a diversos volumes de emissão. Tecnicamente, isto significa tomar a primeira derivada da equação do custo total, igualá-la a zero e verificar, em seguida, se um mínimo foi encontrado.
3. Reformulação da equação obtida no item anterior, resolvendo-a para encontrar o volume ótimo de emissão.

Quaisquer dúvidas relativas ao modelo deveriam ser levantadas a respeito da validade da equação do custo total. Os dois outros estágios são mecânicos e, fora de erros matemáticos, devem levar ao resultado desejado.

A partir das informações obtidas, podemos estabelecer a equação para os custos incrementais totais para um exercício. Assim, o custo total será a “custo fixo de cada emissão” multiplicado pelo “número de emissões necessário para fornecer os fundos desejados durante o exercício” mais “custo líquido de \$ 1,00 mantido disponível” multiplicado pelo “número médio de dólares que estarão disponíveis durante o exercício”. Utilizando-se símbolos,

TC = custo total,

K = custo fixo de cada emissão de obrigações,

D = necessidade total de recursos durante o exercício,

Q = volume de recursos recebido em cada emissão de obrigações,

Q/2 = volume médio de recursos disponíveis durante o exercício — admitindo-se o uso de recursos a uma taxa uniforme,

k_c = custo médio, expresso como decimal, de manter \$ 1,00 durante um exercício.

Portanto, a equação do custo total é:

$$TC = K \left(\frac{D}{Q} \right) + \left(\frac{Q}{2} \right) k_c$$

Conforme já dissemos, o custo total é igual ao custo fixo de cada emissão de obrigações (K) multiplicado pelo número de emissões durante o período $\left(\frac{D}{Q} \right)$ e somado ao número médio de dólares disponíveis $\left(\frac{Q}{2} \right)$ multiplicado pelo custo de manter \$ 1,00 durante um exercício.

Precisamos encontrar a expressão para o volume da emissão de obrigações que reduza o custo total a um mínimo. A primeira forma¹²

da equação é: $Q = \frac{DK}{Q^2} + \frac{k_c}{2}$. Resolvendo essa equação para Q,

o volume da emissão de obrigações que ocasiona o mínimo de custo incremental total é:

$$Q = \sqrt{\frac{2 DK}{k_c}}$$

¹² Essa equação é a primeira derivada de TC em relação a Q, igualada a zero, para determinar-se o ponto no qual TC é mínimo.