

ORÇAMENTO DE CAPITAL

Andrea Maria Accioly Fonseca Minardi

Professora do IBMEC - SP
Email: minardi@isp.edu.br

Richard Saito

Professor da FGV-EAESP
E-mail: richard.saito@fgv.br

INTRODUÇÃO

De acordo com Pindyck (1988), a maior parte ou mesmo a totalidade dos gastos com investimentos em projetos reais é irreversível. Por isso é vital para a sobrevivência a longo prazo das empresas que elas utilizem seus recursos da melhor maneira possível, alocando-os aos projetos que maximizarão seu valor no futuro. A elaboração de uma lista de projetos a ser implantada por unidade de negócio ou divisão consiste no problema básico de orçamento de capital.

Diversas técnicas são utilizadas para selecionar o conjunto de melhores projetos, como Valor Presente Líquido (VPL), *payback*, retorno médio de investimento, taxa interna de retorno e índice de lucratividade. Os manuais de finanças corporativas, como, por exemplo, Brealey e Myers (2005) e Ross, Westerfield e Jaffe (2004), são unânimes em considerar a técnica de VPL superior às demais na seleção de projetos de investimento.

Para se estimar o VPL, projetam-se fluxos de caixa que são depois descontados a uma taxa de juros ajustada ao risco. Como as premissas que norteiam as projeções de fluxo de caixa são incertas, geralmente se utilizam outras análises para dimensionar o risco de divergência dessas premissas em relação ao valor esperado – por exemplo,

análise de ponto de equilíbrio, análise de sensibilidade, análise de cenários e simulações de Monte Carlo. Luehrman (1997), o primeiro clássico discutido nesta edição, defende que o valor presente ajustado é a abordagem mais adequada para se estimar o VPL de um projeto. Reconhece, porém, que a metodologia tem limitações para avaliar flexibilidades gerenciais.

Os gestores muitas vezes alteram a estratégia inicial em função de mudanças no ambiente de negócios, aproveitando as flexibilidades gerenciais existentes. O método do VPL considera que a estratégia inicial será mantida, independentemente das alterações do ambiente de negócios. Por essa razão ele não é adequado para avaliar projetos com flexibilidades gerenciais significativas, podendo levar à tomada de decisões não interessantes estrategicamente. Trigeorgis (1993), o segundo clássico discutido nesta edição, define que as flexibilidades gerenciais nada mais são que opções reais existentes no projeto e que, por isso, podem ser avaliadas pela 'teoria de opções', de maneira análoga a opções financeiras.

O restante deste artigo está estruturado da seguinte maneira. A próxima seção contextualiza o trabalho de Luehrman (1997) ao demonstrar por que o Valor Presente Ajustado (VPA) é superior ao Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) e estende a discussão para análises

que dimensionam o risco do projeto. A seção seguinte contextualiza o trabalho de Trigeorgis (1993), explicando as limitações do VPL para avaliar opções reais, mostrando quais são as técnicas para avaliar flexibilidades gerenciais e as limitações desse tipo de avaliação. A última seção desta Apresentação traz algumas conclusões, discutindo a prática nas empresas e as contribuições brasileiras em relação a esse assunto.

TÉCNICAS TRADICIONAIS DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS

Rappaport (1997) e Copeland, Koller e Murrin (2000) demonstram que a melhor abordagem para avaliar projetos é a de fluxos de caixa descontados. Esses autores discutem os riscos de empregar medidas contábeis para essa finalidade. De acordo com eles, e também de acordo com Damodaran (2002), existe mais de uma maneira de estimar e descontar os fluxos de caixa. Entre essas maneiras, eles destacam o fluxo de caixa do acionista descontado pelo custo de capital do acionista, o fluxo de caixa da empresa, descontado pelo WACC e o VPA. Stewart (1991) propõe o EVA para estabelecer metas, medir desempenho e remunerar executivos. O EVA nada mais é do que uma transformação do método do WACC ou fluxo de caixa da empresa.

De acordo com Luehrman (1997), a versão de fluxo de caixa descontado que se tornou padrão para avaliar ativos em orçamento de capital foi o WACC. O método desconta fluxos de caixa da empresa (fluxos de caixa líquido de imposto de renda que seriam gerados se a empresa fosse financiada totalmente por capital próprio) pelo custo médio ponderado de capital, o WACC – que corresponde à média ponderada da remuneração exigida pelos diversos provedores de capital (acionistas e credores) e considera o efeito fiscal da dívida. O WACC assume que a estrutura de capital, ou seja, a composição entre capital próprio e capital de terceiros, é constante ao longo de toda a vida do projeto. Isso está baseado na teoria de *trade-off*, segundo a qual existe uma estrutura ótima de capital que maximiza o seu valor para os acionistas, de modo que as empresas, a longo prazo, procuram ajustar a relação entre capital próprio e capital de terceiros a essa meta.

Os diversos manuais de finanças reconhecem que o WACC não é adequado para estimar o VPL de projetos quando a estrutura de capital não é constante, como, por exemplo, no caso de *leverage buyouts* (aquisições muito alavancadas). Nesse caso, parte-se de um nível de

endividamento muito alto, que diminui gradativamente com o pagamento de juros e principais, até se estabilizar em um nível sustentável. A metodologia sugerida para avaliar *leverage buyouts* é o VPA.

O VPA foi inicialmente proposto por Myers (1974). Luehrman (1997) detalha de maneira bastante clara a metodologia, ilustrando a explicação com um estudo de caso. O primeiro passo é estimar o valor presente líquido no caso-base (valor que o projeto teria se fosse financiado totalmente por capital próprio). Em seguida, são somados os valores presentes de todos os efeitos colaterais do endividamento financeiro (benefícios fiscais, custos de dificuldades financeiras, subsídios, *hedges*, custos de emissão, entre outros). Enquanto o WACC considera todos os efeitos da dívida na taxa de desconto e chega a um único VPL para um projeto, o VPA permite desmembrar o valor gerado por cada componente de fluxo de caixa.

A abordagem do VPA gera muito mais informação gerencial que uma análise simples de WACC, além de evitar erros usuais do WACC, como, por exemplo, estimar a estrutura de capital com base em valores contábeis, ou exigir que a estrutura de capital seja constante. É uma abordagem transparente, pois permite investigar todos os componentes de valor na análise. Existem, naturalmente, limitações para o VPA. Muitas vezes os analistas desprezam o custo de dificuldades financeiras e outros efeitos colaterais da dívida, ou não consideram diferenças em impostos pessoais de acionistas. Mas sua maior limitação é não ser uma abordagem adequada para avaliar projetos com opções reais significativas. De qualquer maneira, o VPA é uma abordagem simples de ser implementada e bastante superior ao WACC. Luehrman (1987) sugere que se incremente a análise verificando o que acontece com o VPL em diferentes cenários dos componentes de fluxo de caixa e diferentes estruturas de capital.

Dificilmente são feitas estimativas de valor presente líquido sem o acompanhamento de análise de sensibilidade, análise de cenários e análises de ponto de equilíbrio. É necessário identificar os direcionadores críticos do fluxo de caixa e dimensionar o risco de serem muito diferentes do valor esperado. Hertz (1964) propõe em seu artigo clássico a utilização de simulação para dimensionar riscos de projetos. Hoje, com o desenvolvimento computacional, as técnicas de simulações de Monte Carlo são cada vez mais empregadas. Para isso, determinam-se quais são as variáveis críticas do projeto, estimam-se distribuições de probabilidades e correlações para elas, e obtém-se uma distribuição de valores para o valor presente de projeto.

AVALIAÇÃO DE FLEXIBILIDADES GERENCIAIS

A maior crítica à abordagem tradicional de fluxo de caixa descontado recai sob a premissa de que a gestão do projeto é passiva e inalterada. Por isso a técnica é inadequada para avaliar flexibilidades gerenciais. Magee (1964) sugere árvores de decisão para considerar as flexibilidades gerenciais.

Trigeorgis (1993), cujo artigo clássico é apresentado nesta edição, sugere que a abordagem mais adequada para avaliar flexibilidades gerenciais é a 'teoria de opções'. Segundo o autor, à medida que novas informações chegam, e algumas incertezas sobre as condições de mercado e fluxos de caixa futuros são gradualmente resolvidas, os gestores têm flexibilidades valiosas para alterar sua estratégia operacional para capitalizar oportunidades futuras favoráveis ou mitigar perdas.

Por exemplo, é possível postergar, expandir, contrair ou abandonar projetos, ou seja, alterar o projeto original em diferentes etapas ao longo de sua vida útil operacional. Essas flexibilidades gerenciais para adaptar as ações futuras em resposta às alterações das condições de mercado aumentam o valor presente do investimento, pois melhoram o potencial de ganhos em casos de melhores condições que o previsto e limitam as perdas em situações desfavoráveis.

Para captar essa assimetria resultante da capacidade gerencial de alterar a estratégia inicial, é necessário expandir o conceito de VPL. O VPL expandido corresponde ao valor presente líquido tradicional, assumindo-se uma estratégia passiva somada ao valor presente das flexibilidades gerenciais. Trigeorgis (1993) classifica as técnicas numéricas para avaliar opções em dois grandes grupos: aquelas que aproximam o processo estocástico diretamente – que em geral são mais intuitivas, como, por exemplo, a simulação de Monte Carlo e os modelos binomiais – e as que aproximam as equações diferenciais parciais, como, por exemplo, os modelos de Black-Scholes-Merton e os métodos de diferenças finitas propostos por Brennan e Schwartz (1985) e Majd e Pindick (1987). O artigo de Trigeorgis exemplifica a apuração do valor expandido do projeto por meio da aplicação do modelo binomial num projeto de exploração de petróleo.

Copeland e Trufano (2004) discutem que os administradores de empresa resistem em utilizar a abordagem de opções reais para avaliar e tomar decisões sobre oportunidades de crescimento, embora essa técnica consiga conciliar estratégia e finanças. Um dos motivos para isso é que modelos como Black-Scholes-Merton, muito utilizados para avaliar opções financeiras, não são adequados

para avaliar opções reais, que são muito mais complexas. Copeland e Trufano sugerem que se adote o modelo binomial, muito mais simples e flexível. Outro problema levantado por esses autores é que a abordagem de opções reais considera que a gestão adotará as flexibilidades gerenciais sempre no melhor momento. Isso geralmente não é o que ocorre na prática, principalmente nas decisões que implicam abandono e redução de unidades operacionais. Por isso, sugerem adotar a abordagem de opções reais não apenas para avaliar projetos, mas para indicar qual é a gestão ótima do projeto. Isso possibilita medir e remunerar executivos por gerenciarem da maneira mais próxima da ótima.

Smit e Trigeorgis (2006) reconhecem que a opção de investir num determinado projeto não é exclusiva de uma empresa, pois existe concorrência. Por isso, existe um *trade-off* entre manter viva a opção de investir, postergando o investimento, ou comprometer hoje os recursos e ser o primeiro a se mover. Smit e Trigeorgis sugerem a utilização de jogos para resolver esse dilema. Dependendo da assimetria de informação, esforço de pesquisa e qualidade desta última, é melhor adotar a estratégia de liderança (primeiro a se mover), seguidor (flexibilidade) ou montar alianças estratégicas.

CONCLUSÃO

O VPA fornece muito mais informações gerenciais que o WACC, por quebrar o projeto em componentes, avaliá-los separadamente e depois somá-los. Permite, dessa forma, analisar a contribuição do valor de cada componente. A vantagem do WACC é permitir calcular um único VPL para o projeto todo com menos esforço computacional. No entanto, com todo o desenvolvimento de informática ocorrido nas duas últimas décadas, conforme exposto por Luehrman (1997), essa vantagem é totalmente obsoleta. O VPA, entretanto, não é adequado para avaliar projetos com flexibilidades gerenciais significativas.

O ambiente empresarial atual é bastante incerto e as condições de mercado mudam muito rapidamente. A abordagem de opções reais é bem mais complexa que a de VPL, mas é mais adequada para captar essas flexibilidades do que as técnicas tradicionais de fluxo de caixa descontado, além de sinalizar a gestão ótima de projetos.

Segundo alguns autores, como, por exemplo, Copeland e Antikarov (2001), a avaliação por opções reais irá substituir, no futuro, a abordagem de VPL na tomada de decisões em investimento de capital. As técnicas tradicionais de desconto de fluxo de caixa não trazem

erros significativos quando o valor da incerteza é baixo ou as flexibilidades gerenciais são poucas, mas levam a decisões erradas sempre que houver muita incerteza e muita flexibilidade gerencial.

De acordo com Triantis e Borison (2001), a maior parte das empresas americanas que utilizam opções reais opera em indústrias que requerem investimentos volumosos com retornos incertos, tais como petróleo e gás e ciências da vida. Diversas delas pertencem a setores que passaram por mudanças estruturais importantes, como é o caso da geração de energia, por exemplo. Várias dessas empresas pertencem a setores direcionados por engenharia, onde ferramentas de análise sofisticadas fazem parte do cotidiano. Na época do artigo, eram poucas as empresas do setor financeiro que utilizavam essa metodologia. No Brasil, sabe-se que a Petrobrás utiliza essa metodologia para projetos de exploração e produção de petróleo, conforme se pode perceber no site de Dias (1995).

Quando se examina a produção acadêmica nos Encontros da Sociedade Brasileira de Finanças, observa-se um grande número de artigos que discutem aplicações e técnicas numéricas para avaliar opções reais, mostrando a relevância do assunto. A maior parte dos artigos de alguma forma relacionados com as técnicas tradicionais de fluxo de caixa descontado focam a estimação de custo de capital e não a discussão de metodologias tradicionais de apuração de VPL.

Tourinho (1979) foi um dos acadêmicos brasileiros pioneiros em utilizar opções reais, avaliando reservas naturais. Hoje, existem inúmeros trabalhos com aplicações em diferentes setores da economia. Alguns exemplos são citados a seguir para ilustrar como a produção na área tem sido bastante criativa e diversificada.

Rocha e Pinto (2005) analisaram opções existentes no setor aéreo brasileiro; Brasil, Gonçalves e Souza Neto (2006) modelaram a opção de troca entre produção de açúcar e produção de álcool; Brandão e Curi (2006) avaliaram concessões rodoviárias; Rocha, Moreira e David (2004) analisaram o investimento em termoelétricas brasileiras; Castro, Saito e Schiozer (2000) simularam técnicas de engenharia de reservatório; Rocha e Sales (2007) avaliaram opções existentes no setor imobiliário no Rio de Janeiro; Baidya e Aiube (1997) avaliaram concessões na produção de petróleo; Santos e Pamplona (2005) fizeram aplicações de opções reais em pesquisa e desenvolvimento; Rochman (2006) combinou a teoria das restrições com opções reais, e Minardi e Lazzarini (2004) combinaram opções reais com a teoria de jogos para analisar a *trade-off* entre ser o primeiro a se mover e a opção de postergar.

REFERÊNCIAS

- BAIDYA, T. K. N.; AIUBE, F. A. L. Avaliação econômica de concessões na indústria de produção de petróleo. *Revista Brasileira de Economia*, v. 51, n. 1, p. 53-76, 1997.
- BRANDÃO, L. E. T.; CURY, M. V. Q. Modelagem híbrida para concessões rodoviárias pioneiras com o uso da teoria das opções reais. *Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*, v. 10, n. 4, p. 121-140, 2006.
- BRASIL, H. G.; GONÇALVES, D. S.; SOUSA NETO, J. A. Avaliação de projeto sucroalcooleiro com o uso de opção de conversão. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE FINANÇAS, 6., Vitória, 2006.
- BREALEY, R. A.; MYERS, S. *Principles of Corporate Finance*. 8ª ed. New York: McGraw-Hill, 2005.
- BRENNAN, E.; SCHWARTZ, E. Evaluating natural resource investments. *Journal of Business*, v. 58, n. 2, p. 135-157, 1985.
- CASTRO, G. N.; SAITO, R.; SCHIOZER, D. J. Simulação de técnicas de engenharia de reservatórios: exemplo de utilização de opções reais. *RAE- revista de administração de empresas*, v. 40, n. 2, p. 64-73, 2000.
- COPELAND, T.; ANTIKAROV, V. *Real Options: A Practitioner's Guide*. New York: Texere, 2001.
- COPELAND, T.; KOLLER, T.; MURRIN, J. *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*. 3ª ed. New York: John Wiley & Sons, 2000.
- COPELAND, T.; TRUFANO, P. A real-world way to manage real options. *Harvard Business Review*, v. 82, n. 3, p. 90-99, 2004.
- DAMODARAN, A. *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Assets*. 2ª ed. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- DIAS, M. A. Real options in petroleum. Disponível em: <<http://www.puc-rio.br/marco.ind/>>, sítio criado em 1995.
- HERTZ, D. B. Risk analysis in capital investment. *Harvard Business Review*, v. 57, n. 5, p. 169-180, 1979.
- LUEHRMAN, T. A. Using APV: a better tool for valuing operation. *Harvard Business Review*, v. 65, n. 3, p. 145-154, 1997.
- MAGEE, J. Decision trees for decision making. *Harvard Business Review*, v. 42, n. 4, p. 126-137, 1964.
- MAJD, S.; PINDYCK, R. Time to build, option to exchange one asset for another. *Journal of Financial Economics*, v. 18, n. 1, p. 7-27, 1987.

MINARDI, A. M. A. F.; LAZZARINI, S. G. Opções reais em um contexto de interação estratégica. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE FINANÇAS, 3., Rio de Janeiro, 2004.

MYERS, S. C. Interactions of corporate financing and investment decisions – implications for capital budgeting. *The Journal of Finance*, v. 29, n. 1, p. 1-25, 1974.

PINDYCK, R. S. Irreversible investment, capacity choice, and the value of the firm. *American Economic Review*, v. 78, n. 5, p. 969-985, 1988.

RAPPAPORT, A. *Creating Shareholder Value: A Guide for Managers and Investors*. New York: Free Press, 1997.

ROCHA, A. B. S.; PINTO, A. C. F. The air transport industry crisis in Brazil and in the USA and companies' additional value due to real options analysis. *Latin American Business Review*, v. 6, n. 3, p. 85-111, 2005.

ROCHA, K.; MOREIRA, A.; DAVID, P. A. Thermopower generation investment in Brazil economic conditions. *Energy Policy*, v. 32, n. 1, p. 91-100, 2004.

ROCHA, K.; SALLES, L. Real estate and real options: a case study in Rio de Janeiro. *Emerging Markets Review*, 2007.

ROCHMAN, R. R. Real options valuation of companies run by theory of constraints with two sources of uncertainty. In: GLOBAL FINANCE CONFERENCE, 2006. Rio de Janeiro, 2006.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. *Corporate Finance*. 7ª ed. New York: Mc-Graw-Hill, 2004.

SANTOS, E. M.; PAMPLONA, E. O. Teoria das opções reais: uma atraente opção no processo de análise de investimentos. *Revista de Administração*, v. 40, n. 3, 2005.

STEWART, G. B. *A Quest for Value*. Harper Collins Publisher, 1991.

SMIT, H. T. J.; TRIGEORGIS, L. Real options and games: competition, alliances and other applications of valuation and strategy. *Review of Financial Economics*, v. 15, n. 2, p. 95-112, 2006.

TRIAANTIS, A.; BORISON, A. Real options: state of the practice. *Journal of Applied Corporate Finance*, v. 14, n. 2, p. 8-24, 2001.

TRIGEORGIS, L. Real options and interactions with financial flexibility. *Financial Management*, v. 22, n. 3, p. 202-224, 1993.

TOURINHO, O. The option value of reserves of natural resources. Working paper n. 94. University of California at Berkeley, 1979.

Artigo convidado. Aprovado em 02.04.2007.