



Revista de Administração - RAUSP

ISSN: 0080-2107

rausp@edu.usp.br

Universidade de São Paulo

Brasil

Zoratto Sanvicente, Antonio

Problemas de estimação de custo de capital de empresas concessionárias no Brasil: uma aplicação à regulamentação de concessões rodoviárias

Revista de Administração - RAUSP, vol. 47, núm. 1, enero-marzo, 2012, pp. 81-95

Universidade de São Paulo

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223426404006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Problemas de estimação de custo de capital de empresas concessionárias no Brasil: uma aplicação à regulamentação de concessões rodoviárias

Antonio Zoratto Sanvicente

## RESUMO

Neste trabalho, discute-se a fixação de taxas de retorno de concessões no Brasil, com aplicação específica ao caso da metodologia da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Mostra-se a inadequação da regulamentação vigente, baseada no conceito de taxa interna de retorno (TIR), e não de custo de oportunidade do capital. A partir de um exemplo com dados referentes ao auge da crise financeira internacional (dezembro de 2008), evidencia-se também a falta de lógica decorrente da utilização de retornos e preços passados na estimação de taxas de retorno, um procedimento comum a toda a área de concessões de serviços públicos no Brasil. Propõe-se uma metodologia alternativa cujos resultados são sensíveis às condições correntes de mercado de capitais, que produz resultados coerentes com a situação então vigente.

**Palavras-chave:** custo de oportunidade do capital, taxa de retorno de concessões, concessões rodoviárias, *capital asset pricing model*, retorno esperado de mercado.

## 1. INTRODUÇÃO

Quando as empresas decidem investir em ativos de longo prazo, o objetivo principal é a geração máxima de valor para os fornecedores de capital próprio, ou seja, seus acionistas, no caso de uma sociedade por ações.

Entre as alternativas disponíveis, a literatura de economia financeira consagrou há várias décadas o critério de maximização de valor presente de fluxos de caixa futuros projetados como critério de decisão de investimento que permite identificar corretamente se um dado investimento contribui para a maximização

Recebido em 07/janeiro/2010

Aprovado em 23/setembro/2011

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*

Editor Científico: Nicolau Reinhard

DOI: 10.5700/rausp1027

Antonio Zoratto Sanvicente, Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade de São Paulo, Mestre em *Management* pela *Vanderbilt University* (Estados Unidos), Doutor em *Business Administration* pela *Stanford University* (Estados Unidos), Livre-Docente pela Universidade de São Paulo, é Professor do Insper Instituto de Ensino e Pesquisa (CEP 04546-042 – São Paulo/SP, Brasil). E-mail: sanvic@insper.edu.br  
Endereço:  
Insper Instituto de Ensino e Pesquisa  
Rua Quatá, 300  
Vila Olímpia  
04546-042 – São Paulo – SP

da riqueza do acionista (entre outros, COPELAND, WESTON e SHASTRI, 2005).

Portanto, a condição necessária, mas não suficiente, para que um investimento seja realizado é a expectativa de que ele produza benefícios com valor presente superior ao valor presente dos gastos exigidos. Ou ainda, que o valor presente líquido estimado seja positivo. Podem existir, entretanto, no mesmo momento, outras oportunidades de investimento, também com valor presente líquido positivo, mas mais elevado. Essas alternativas seriam preferíveis, já que se deseja obter o maior valor presente líquido positivo possível.

A literatura de economia financeira também pondera (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2002; BREALEY, MYERS e ALLEN, 2006) que um investimento que é desejável porque possui valor presente líquido positivo também apresenta taxa interna de retorno (TIR) superior ao retorno mínimo considerado aceitável, em função do risco do investimento. Portanto, retorno esperado superior a retorno exigido é equivalente a valor presente líquido estimado positivo, calculado pelo desconto dos fluxos de caixa projetados ao retorno mínimo exigido. Por fim, o retorno mínimo exigido, em função do risco associado ao investimento, nada mais é do que o custo de oportunidade do capital a ser aplicado no investimento. Consequentemente, estimar o custo de oportunidade do capital de um investimento é tarefa essencial para a realização da análise de viabilidade econômica de um investimento em ativos.

Neste trabalho, o objetivo principal consiste em demonstrar qual deve ser a aplicação apropriada da relação entre risco e retorno esperado, desenvolvida na economia financeira em modelos de precificação de ativos em equilíbrio, dos quais o principal é o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), à determinação de taxas justas de retorno de investimentos em novas concessões rodoviárias no Brasil. Portanto, será mostrado, por meio de um exemplo com dados reais de mercado, que a metodologia atualmente empregada pela agência reguladora federal no setor de rodovias não é apropriada.

O trabalho baseia-se numa demonstração da relevância em aplicar uma metodologia que permita calcular o custo de oportunidade do capital investido nas condições **correntes** de mercado para decisões de investimento em novas concessões. Nesse raciocínio, o responsável por uma decisão de investimento dessa natureza não poderá deixar de levar em conta as outras oportunidades, com risco igual ou distinto, disponíveis no mesmo momento em que a decisão deve ser tomada. Assim sendo, o custo de oportunidade do capital relevante só pode ser o valor **corrente** desse custo.

Com base nesse argumento, é apresentada uma metodologia que diverge da usualmente empregada, a qual estima a taxa justa de retorno numa concessão a partir de médias de taxas de retorno passadas. Além disso, como a regulamentação vigente determina que o custo de capital a ser considerado seja o chamado custo médio ponderado de capital (*Weighted Average Cost of Capital* – WACC), preocupa-se tanto com a

estimação do custo de capital próprio quanto com a estimação do custo de capital de terceiros. Reconhece-se, ainda, que as proporções utilizadas desses tipos de capital fazem parte dos fatores determinantes de seus custos.

O **coração** do trabalho é a apresentação de um exemplo completo de estimação de custo médio de capital utilizando dados reais de mercado, com a predominância de dados da economia brasileira, numa situação plausível de decisão de investimento numa concessão rodoviária.

Consequentemente, a contribuição no presente trabalho é eminentemente prática. É feita aqui a aplicação, numa situação real, de ferramentas e conceitos de finanças e investimentos para mostrar a falta de validade de uma metodologia atualmente usada na prática para a fixação de tarifas cobradas em atividades concedidas pelo poder público. Em contraste, mostra-se no trabalho qual seria a aplicação correta desses conceitos e ferramentas. Trata-se, de fato, de contrastar os enfoques correspondentes ao “prêmio histórico por risco” e ao “prêmio por risco implícito” em preços correntes, discutidos por Damodaran (2010).

O texto apresentado a seguir está estruturado da seguinte maneira: na seção 2 apresenta-se uma revisão de literatura na qual são destacados os tipos de enfoque empregados para estimação de custos de capital; na seção 3, em preparação para a apresentação da metodologia na seção 4, detalham-se os conceitos fundamentais relacionados aos riscos a serem levados em conta na estimação de custos de capital e apresentam-se comentários sobre a relevância da literatura de economia financeira para a questão específica das taxas de retorno de concessões rodoviárias. Na seção 4, que contém a metodologia de análise proposta neste trabalho, inicialmente é apresentado um resumo da metodologia em vigor sob a regulamentação da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), sendo a seguir enumeradas as principais críticas cabíveis a essa metodologia. Em contraponto, na mesma seção 4 fornece-se e explica-se uma metodologia alternativa, em decorrência das críticas precedentes, com um exemplo de determinação de taxa de retorno de uma nova concessão rodoviária, comparando os resultados obtidos aos resultantes do uso da metodologia da ANTT. Por fim, na seção 5 conclui-se e, na seção seguinte, apresentam-se as referências para o material citado no texto.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA SOBRE ESTIMAÇÃO DE CUSTOS DE CAPITAL

O problema principal e mais complexo na estimação do custo médio de capital aplicado pelas agências reguladoras na fixação de tarifas de serviços concedidos é o de estimação do custo de capital próprio. Dentro desse aspecto, destaca-se a estimação do prêmio por risco da carteira de mercado, ou seja, a diferença entre retorno esperado da carteira de mercado e retorno de ativo livre de risco. Isso pode ser colocado nesses termos porque o enfoque usualmente adotado na prática consis-

te em empregar como base a equação da *security market line*, ou seja, a equação do retorno esperado de um ativo com risco, em equilíbrio, de acordo com o CAPM em sua versão Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966).

## 2.1. Práticas de estimação de custo de capital, com ênfase em custo de capital próprio

Na utilização do CAPM, como já foi dito, para estimar o custo de capital próprio, a principal dificuldade prática está associada à determinação do valor esperado do prêmio por risco da carteira de mercado. Como parte desse prêmio, a dificuldade é obter o retorno esperado da carteira de mercado, pois a taxa de juros livre de risco é diretamente observável no mercado e o coeficiente beta alavancado pode ser calculado com séries de retornos de mercado, caso as ações da empresa sejam negociadas em bolsa. Se não o forem, podem ser utilizados betas de ações de empresas comparáveis. No entanto,

- “a teoria requer um prêmio por risco voltado para o futuro, refletindo o sentimento corrente do mercado e que pode variar com as condições de mercado”,

conforme Harris (2004, p.8). O que a teoria requer, segundo esse autor, é o que oferece a metodologia alternativa apresentada no presente trabalho.

Por causa do desconhecimento da possibilidade de extrair retornos esperados de preços correntes de mercado, a esmagadora maioria dos analistas extrapola médias de retornos passados, sendo a metodologia da ANTT apenas um de muitos exemplos do enfoque convencional.

Outro estudo da prática, especificamente voltado à estimação do prêmio por risco da carteira de mercado, é o de Dimson, Marsh e Staunton (2002). Eles também reconhecem que o prêmio a ser utilizado deve ser o prêmio futuro, e não o passado:

- “Para estimar o prêmio por risco do capital próprio a ser usado para trazer fluxos de caixa futuros a valor presente, precisamos conhecer o prêmio por risco futuro esperado, ou seja, a média aritmética dos possíveis prêmios que podem ocorrer no futuro” (DIMSON, MARSH e STAUNTON, 2002, p.9),

ou, em outras palavras, a média da distribuição de probabilidades dos possíveis prêmios futuros. Reconhecem também que o prêmio histórico só deveria ser utilizado se os retornos futuros pertencessem à mesma distribuição de probabilidades que gerou retornos no passado, o que equivaleria a dizer que as condições gerais de mercado e as expectativas quanto às condições futuras fossem apenas uma repetição do passado. Isso obrigaria, evidentemente, a “escolher um passado” no qual as condições tenham sido idênticas ao que se espera venha a ocorrer no futuro.

Levantamento amplo da prática de estimação do prêmio por risco da carteira de mercado é apresentado por Song (2008). Esse autor indica que os primeiros esforços podem

ser atribuídos a Gordon e Shapiro (1956) que sugeriram que um modelo de avaliação por dividendos descontados poderia ser usado para estimar o retorno exigido de um investimento e, por extensão, o retorno esperado de uma ação, caso a ação estivesse corretamente precificada no mercado. Como será visto adiante neste trabalho, de certo modo a metodologia proposta retorna às origens desse tipo de esforço, embora sem usar o resultado obtido para cada ação individual, mas recorrendo a uma amostra representativa de ações negociadas no mercado.

A seguir, e em consequência dos históricos de retornos construídos para o mercado norte-americano por Ibbotson e Sinquefeld (1976), desenvolveu-se o enfoque de gerar estimativas de retornos esperados a partir de longas séries históricas, com o cálculo de sua média. Esse é o enfoque aplicado hoje em dia por analistas, tanto de instituições financeiras quanto das agências reguladoras, e que é criticado neste trabalho.

Por fim, surgiu o enfoque de determinação de prêmios por risco compatível com atitudes de investidores em relação ao risco pela montagem de modelos de equilíbrio geral, como o célebre trabalho de Mehra e Prescott (1985). Esse estudo deu origem ao chamado *equity risk premium puzzle*, que demonstrou que níveis razoáveis de aversão a risco não eram compatíveis com os prêmios obtidos a partir de médias históricas. Ou ainda, que os níveis de aversão a risco no mercado precisariam ser muito mais elevados do que aquilo que seria razoável para justificar os prêmios observados no passado no mercado dos Estados Unidos.

Diversas críticas ao uso de dados históricos, além do que será exposto em seções posteriores deste trabalho, são lembradas por Song (2008), incluindo:

- vies de sobrevivência – os prêmios calculados com base no desempenho do mercado norte-americano são enviesados para cima porque o mercado norte-americano foi o mais bem-sucedido no século XX, conforme reforçam Brown, Goetzmann e Ross (1995)<sup>(1)</sup>;
- custos de transação, regulamentação e impostos – segundo McGrattan e Prescott (2001), a elevação dos retornos no mercado norte-americano, contribuindo para prêmios observados mais altos, teria decorrido da redução da alíquota de imposto de renda sobre dividendos;
- uso indevido de taxas de retorno de títulos públicos de curto prazo como rendimento do ativo livre de risco – segundo McGrattan e Prescott (2003), servem principalmente como reserva de liquidez para os indivíduos e correspondem a uma fração insignificante das carteiras dos investidores; com isso, os autores defendem o uso de retornos de títulos de longo prazo como *proxy* para o retorno do ativo livre de risco, pois, como seriam mais elevados do que os de títulos de curto prazo, isso acabaria reduzindo os prêmios que de fato deveriam ser observados.

Além dessas críticas ao uso de prêmios históricos de risco, deve ser salientada a discussão em Damodaran (2010). Nesse

trabalho, o autor expõe e discute os três enfoques básicos de estimação: perguntas diretas aos investidores, analistas e executivos; uso do cálculo de prêmios históricos de risco; inferência de prêmios implícitos em preços correntes de mercado<sup>(2)</sup>.

No caso do primeiro enfoque (perguntar diretamente a participantes de mercado), Damodaran (2010) deixa claro que, em geral, a pergunta feita é inadequada. Isso ocorre porque se pede a um participante do mercado que diga qual o retorno esperado futuro do índice de mercado, quando, na verdade, o que se quer saber é qual seria o prêmio mínimo exigido pelo risco assumido num investimento com risco igual à média do mercado. Assim, é perfeitamente possível que um respondente ache que o índice cairá no futuro (retorno esperado negativo), quando é inadmissível que um prêmio exigido por risco seja negativo.

Já o segundo enfoque, que consiste em estimar o prêmio por risco esperado para o futuro como igual a uma média de prêmios (diferenças entre retornos de um índice e retornos de ativos livres de risco) ocorridos no passado, que é o enfoque usado de maneira generalizada por profissionais de mercado, inclusive em avaliações de empresas, basta citar o que diz o próprio Damodaran (2010, p.81) para perceber sua falta de propriedade:

- *“When the fundamentals of a market change, either because the economy becomes more volatile or investors get more risk averse, historical risk premiums will not change but implied premiums will”*.

Final, o objetivo do cálculo de custo de capital pelas agências reguladoras é determinar o nível do custo de oportunidade para o concessionário, e é evidente que o custo de oportunidade a ser considerado deve ser aquele que corresponde às condições correntes de mercado, especialmente depois de mudanças importantes nessas condições.

O terceiro e último enfoque, que envolve inferir o prêmio por risco esperado em cotações correntes de mercado, deveria ser considerado o enfoque superior, pois reflete como os participantes do mercado, por meio dos preços que estão sendo cotados, incorporam suas expectativas a respeito do futuro. Esse é o enfoque utilizado na metodologia proposta no presente trabalho. Nesse sentido, portanto, este trabalho também pode ser visto como a apresentação de uma metodologia para a utilização de dados objetivos e correntes de mercado na estimação do prêmio por risco que faz parte do custo de capital de um investimento.

Esse terceiro enfoque não tem bom desempenho em termos de poder de previsão, como indica Damodaran (2010). Entretanto, isso não deveria ser um problema, principalmente num mercado razoavelmente eficiente de capitais, em que as variações de preços são imprevisíveis. Em outras palavras, aquilo que é imprevisível não pode ter mesmo um bom poder de previsão. Além disso, essa não é a finalidade da estimação do prêmio por risco da carteira de mercado e do custo de capital, mas a avaliação de algum investimento que deve ser iniciado em certo momento, dadas as alternativas disponíveis no mercado nesse mesmo momento.

Por fim, completando, conforme Damodaran (2010, p.83):

- *“Notwithstanding your beliefs about market efficiency, the task for which you are using equity risk premiums may determine the right risk premium to use. In acquisition valuations and equity research [situações mais próximas da determinação de taxas justas de retorno para concessionárias de serviços], for instance, you are asked to assess the value of an individual company and not take a view on the level of the overall market [ou seja, opinar se o mercado está caro ou barato]. This will require you to use the current implied equity risk premium, since using any other number will bring your market views into the valuation”*.

A estimação de prêmios implícitos por risco no Brasil está apenas no início, além do que é apresentado neste trabalho. Por exemplo, Alencar e Lopes (2008), em trabalho sobre o efeito do grau de *disclosure* sobre o custo de capital de empresas com ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), utilizaram a estimação de custo de capital implícito de acordo com metodologia semelhante à exposta mais adiante neste trabalho. A principal diferença é que, no caso do presente trabalho, um enfoque operacionalmente muito mais simples foi empregado, porque baseado na chamada equação de Gordon (GORDON e SHAPIRO, 1956) para o valor intrínseco de uma ação. Alencar e Lopes (2008) usaram raciocínio semelhante: o custo de capital próprio de uma empresa está implícito no preço corrente de mercado de sua ação, replicando a técnica de Heil e Leuz (2005), que define o custo de capital próprio de uma empresa como sendo função do lucro por ação esperado para os dois primeiros anos após a data de análise. Por sua vez, o enfoque proposto no presente trabalho requer apenas a estimação do lucro e do dividendo por ação para o primeiro ano, além da taxa esperada de crescimento daí por diante.

Por fim, e a título de complementação, pois tais modelos não têm sido usados frequentemente na estimação de custos de capital, Elton e Gruber (1994) organizaram coletânea de três trabalhos de aplicação à estimação de custos de capital a nove empresas de distribuição de energia elétrica e gás nos Estados Unidos usando, pela ordem: fluxos de caixa descontados, por Myers e Borucki (1994); APT, por Elton, Gruber e Mei (1994); modelo de três fatores de Fama e French (1992), por Schinck e Bower (1994).

Para o contexto da discussão efetuada no restante deste trabalho, vale a pena salientar um dos comentários de Myers e Borucki (1994, p.9), já que o enfoque aqui proposto baseia-se num modelo de dividendos descontados:

- *“The estimates obtained were generally plausible, but an inexplicable scatter remained. The strong simplifying assumptions of the DCF method are probably not satisfied for the electric and gas utilities. The scatter of estimates does not imply the DCF method is useless, but underlines the importance of relying on benchmark averages rather than on single-company estimates”*<sup>(3)</sup>.



Completando, mas não esgotando o relato de enfoques de estimação de custo de capital pelas empresas na prática, em levantamento bastante citado, Graham e Harvey (2001) indicam que, entre 392 empresas norte-americanas que responderam a um extenso questionário sobre práticas em diversas áreas de finanças corporativas, 73,5% informaram que usavam o CAPM “sempre” ou “quase sempre”, significando o uso de um modelo de estimação de custo de capital próprio com um único fator de risco sistemático. O uso de algum modelo com mais de um fator ficou apenas em terceiro lugar, sendo superado pela estimação baseada em retornos médios históricos da ação da própria empresa. Por sua vez, o emprego de um modelo de dividendos descontados para extrair uma estimativa do custo de capital próprio da própria empresa ficou em quarto lugar, confirmando a preferência pelo uso de índices ou *benchmarks*, embora com prêmios por risco históricos. Portanto, apesar da disponibilidade de outros modelos para a relação entre retorno exigido e risco na literatura de finanças, a prática ainda consagra a utilização do CAPM na versão Sharpe-Lintner-Mossin, embora em muitos casos com o acréscimo *ad hoc* de prêmios por outros fatores de risco. Entretanto, a respeito da efetiva relevância desses fatores de risco, ver Sanvicente (2004).

### 3. ASPECTOS CONCEITUAIS DE CUSTO DE CAPITAL EM CONCESSÕES RODOVIÁRIAS

#### 3.1. Equilíbrio econômico-financeiro em concessões rodoviárias

##### 3.1.1. Discussão do conceito de equilíbrio

Para melhor situar o debate na área das concessões rodoviárias, partiu-se da discussão sobre **equilíbrio econômico-financeiro** em Vasconcellos (2004), destacando as proposições a seguir. A primeira ocorre quando da discussão da teoria do equilíbrio econômico-financeiro aplicada a quaisquer contratos de concessão de serviço público. Vasconcellos (2004) baseia muito de sua argumentação nas normas de revisão tarifária baixadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) e aplica-as à área de concessões rodoviárias.

- “O conceito de equilíbrio econômico financeiro está estreitamente vinculado à ideia de justa equivalência entre encargos e benefícios, **entre contratantes e contratados**” (VASCONCELLOS, 2004, p.57).

O comentário que parece cabível é que a noção de “justa equivalência” remete à imagem de uma troca em mercado entre duas partes, em que ambas ficam igualmente satisfeitas com a realização da troca e nenhuma tira vantagem da outra. Ou, como se expõe detalhadamente adiante, uma troca na qual nenhuma das partes perde ou ganha valor, ou seja, as partes fazem uma transação com valor presente líquido igual a zero. Quando isso deixa de existir e são forçadas transações com valor presente

líquido diferente de zero, deixa de haver equivalência justa. Assim, o valor presente líquido equivale à igualdade entre taxa interna de retorno e custo de oportunidade do capital, em transações que envolvem projetos de investimento de longo prazo, como o de uma concessão rodoviária.

- “A **taxa de retorno** é obtida mediante a utilização do método do Custo Médio Ponderado de Capital (*Weighted Average Cost of Capital* – WACC), incluindo o efeito dos impostos sobre a renda. Com isso, a Aneel busca proporcionar aos concessionários (investidores privados) um retorno igual ao que eles obteriam se estivessem investindo em empresas com características de riscos comparáveis, ou seja, **considera-se o custo de oportunidade do capital do concessionário**”<sup>(4)</sup> (VASCONCELLOS, 2004, p.72).

O trecho acima deixa claro que, pelos processos de revisão tarifária periódica, a Aneel revê o custo de oportunidade do capital em função de mudanças de condições nos mercados de capital desde a fixação anterior de tarifas. Esse procedimento, resumido em Vasconcellos (2004), é muito claramente exposto nas várias notas técnicas emitidas pela Aneel<sup>(5)</sup>. Por revisões periódicas, a Aneel reconhece que não faz sentido manter a tarifa presa a uma taxa interna de retorno calculada à época original da licitação, quando as condições econômicas eram outras.

Quanto às concessões de rodovias federais, mais especificamente, Vasconcellos (2004), ao discutir a distinção entre fluxos de caixa alavancados e não alavancados e o conceito de taxa interna de retorno, chega a mencionar que, quando das licitações, é mais importante que as empresas licitantes apresentem projeções de fluxos de caixa alavancados (isso é exigido), mas que pode

- “ou não ser exigido [*sic*] a apresentação das TIR decorrentes do fluxo alavancado ou do não alavancado. Entretanto, é imprescindível ao poder concedente (nessa etapa, representado pela comissão de licitação) saber se as propostas [*sic*] econômico-financeira apresentadas [*sic*] pelas licitantes são viáveis e exequíveis” (VASCONCELLOS, 2004, p.96-97).

Em outras palavras, o cálculo da TIR gera um indicador importante, mas não é sequer obrigatório na apresentação de propostas em certames licitatórios.

Mais adiante, Vasconcellos (2004, p.99) afirma:

- “A TIR possui a grande vantagem de ser um indicador calculado apenas com os valores do fluxo de caixa líquido do projeto ou do negócio, não dependendo de nenhuma variável externa, ou seja, não necessita considerar variáveis exógenas ao projeto. [...] Por essas características, é justificável a utilização da TIR como parâmetro para aferição do equilíbrio econômico-financeiro ou para reequilibrar contratos de concessão de serviço público desequilibrados”.

Portanto, a vantagem da TIR é sua facilidade de cálculo, mas não necessariamente a adequação do que representa para

o conceito básico de equilíbrio. Além disso, pode-se facilmente observar que, se a TIR é calculada a partir dos fluxos de caixa projetados pelo licitante, e esse certamente incluirá em suas projeções variáveis que representam fatores de risco endógenos e exógenos, de sua responsabilidade ou não, não é correto afirmar que a TIR não depende “de nenhuma variável externa”. Na verdade, a única variável externa de que a TIR **não** depende é justamente o custo de oportunidade do capital.

Contudo, como será mostrado adiante, é justamente a comparação entre a TIR calculada numa proposta e o custo de oportunidade do capital relevante que determina se a proposta econômico-financeira apresentada por uma empresa licitante é viável (ou exequível), no sentido econômico.

### 3.1.2. Nota Técnica número 64 STN/SEAE/MF (STN, 2007)

O critério adotado pela agência reguladora (ANTT), na Segunda Etapa de Concessões Rodoviárias Federais, expresso na Nota Técnica número 64 STN/SEAE/MF de 17 de maio de 2007 (STN, 2007), fixou para estimação da Taxa Interna de Retorno dos Estudos de Viabilidade Econômico-Financeira um cálculo de custo de capital expresso pelo WACC. É indicado, na página 2 dessa Nota Técnica, que o WACC é uma

- “referência para a Taxa Interna de Retorno do projeto, sendo esta relevante tanto para o estabelecimento do teto tarifário quanto como medida de referência para o equilíbrio econômico-financeiro”.

Portanto, presume-se que equilíbrio significará TIR igual a WACC. Como o WACC já reflete a forma pela qual a concessão será financiada, os fluxos de caixa usados no cálculo da TIR da concessão deveriam ser os fluxos de caixa **não alavancados**. Não sendo assim, estar-se-ia contando duas vezes o impacto da alavancagem, ou seja, do financiamento com capital de terceiros na fixação da taxa de retorno e na análise da viabilidade da proposta.

### 3.2. Conceitos de taxa interna de retorno e hurdle rate (taxa mínima de atratividade de um investimento)

De maneira bastante direta, a taxa interna de retorno é a taxa de desconto de uma série de fluxos de caixa que faz com que o valor presente líquido dessa série seja igual a zero, significando que o valor presente dos benefícios (entradas líquidas de caixa) é igual ao valor presente dos custos (saídas líquidas de caixa). Dessa forma, a taxa de desconto obtida é dita **interna** porque não exige que se saiba quanto, **externamente**, o capital aplicado no investimento poderia render (esse retorno **externo** é, na verdade, o custo de oportunidade do capital).

A *hurdle rate* é definida em Damodaran (1997, p.162-163) como:

- “a taxa que um projeto precisa superar para ser considerado aceitável. [...] é a taxa de retorno exigida coletivamente por

todos os investidores na empresa – ou seja, o custo de capital. Esta taxa não depende apenas do risco estimado do projeto, mas também da combinação de capital de terceiros e capital próprio usada para financiá-lo”.

Em outras palavras, trata-se de uma taxa **exigida** de retorno, e não de uma taxa **esperada** de retorno, como a TIR. É evidente que os fornecedores de um ou outro tipo de capital considerarão, além do risco, as taxas de retorno disponíveis no mercado em alternativas com o mesmo risco de sua participação no projeto. Ou ainda, a *hurdle rate* resultará de uma média dos custos de oportunidade do capital de terceiros e do capital próprio, exatamente como acontece no cálculo do WACC.

### 3.3. Conceitos de risco: risco operacional versus risco financeiro, risco ordinário versus risco extraordinário

Basicamente, quando se diz que qualquer tipo de título ou ativo tem risco, quer-se dizer que o preço ou valor desse título ou ativo pode variar de maneira imprevisível, ou seja, apresentar no futuro um valor diferente do esperado. Uma maneira de montar uma tipologia de riscos consiste em olhar a estrutura da demonstração de resultados de uma empresa. Pode-se dizer que há dois níveis e tipos básicos de risco a serem definidos.

#### • Risco operacional (*business risk*, ou risco dos ativos)

O valor dos ativos de uma empresa, sendo equivalente ao valor presente dos fluxos de caixa que esses ativos podem gerar no futuro, pode variar em função de diversos fatores. Esses fatores incluem: preços de venda dos produtos e serviços, quantidades de produtos vendidos ou de serviços prestados, custos unitários de produção (mão de obra e matéria-prima, por exemplo), taxas de aluguel de equipamentos e imóveis, salários de mercado de equipe de vendas e de equipe administrativa etc. Na classificação usada na legislação de concessões rodoviárias, o risco operacional inclui tanto riscos ordinários quanto extraordinários, mas a distinção entre eles é, no mínimo, problemática. Por exemplo: o projeto utiliza matéria-prima produzida com derivados de petróleo, como asfalto para recapeamento de estradas. A variação imprevisível do preço do petróleo no mercado internacional, talvez por causa da possibilidade de uma guerra em regiões produtoras, portanto a variação imprevisível do custo do asfalto, é um risco ordinário, porque a empresa o assumiu ao optar por operar uma concessão rodoviária? Ou é um risco extraordinário porque a variabilidade deste preço se deve a eventos fora do âmbito do projeto, mesmo que envolvendo um insumo claramente importante? Em termos de demonstração de resultado de uma empresa, o risco operacional é representado pela variabilidade do resultado antes de juros e imposto de renda, ou *Earnings Before Interest and Taxes* (EBIT). Portanto, não reflete a forma pela qual a empresa é financiada.

### ● Risco financeiro

Neste caso, a referência é ao risco de variação dos fluxos líquidos de caixa para o acionista da empresa. Esse risco é determinado pelo risco operacional básico, descrito acima, e pelo grau de utilização de capital de terceiros (endividamento) da empresa, ou seja, pela intensidade com a qual a empresa **alavanca** os fluxos de caixa operacionais com o uso de capital de terceiros. É claro que, no mínimo, os acionistas correm o risco operacional, e os dois tipos de risco seriam idênticos se a empresa não usasse capital de terceiros. Quando a empresa usa este último tipo de capital, o risco financeiro é superior ao risco operacional, por isso o custo de capital próprio deve ser mais elevado do que o custo de oportunidade do capital total usado pela empresa.

Assim sendo, o beta da ação (ou beta alavancado), cuja estimação é necessária para o cálculo do custo de capital próprio, é influenciado pelos níveis de riscos operacional e financeiro de uma empresa ou de um projeto de investimento. Isso ficará ainda mais claro no exemplo desenvolvido na seção 4, quando se mostrará que podem ser estimados betas alavancados até mesmo para empresas sem ações negociadas em bolsa de valores. Nesse caso, recorrer-se-á aos próprios **fundamentos** do beta, ou seja, a variáveis que refletem os níveis de riscos operacional e financeiro de uma empresa ou de um projeto de investimento.

O custo de capital de terceiros, por sua vez, deve corresponder ao retorno exigido por investidores que adquirem os títulos de dívida emitidos por uma empresa para financiar investimentos em ativos. Esses investidores (ou **credores**) não correm o risco financeiro assumido pelos acionistas, por causa de seus direitos preferenciais sobre os fluxos de caixa gerados pelos ativos. No entanto, é justamente isso que mostra que os direitos dos credores são afetados pelo risco operacional da empresa ou do projeto de investimento, ou seja, o risco de crédito é determinado pelo risco operacional e reflete-se nas taxas de juros de financiamentos no mercado.

Para uma distinção dos efeitos de componentes de risco operacional e risco financeiro sobre o risco do capital próprio, por intermédio dos **fundamentos** do beta, ver Ross, Westerfield e Jaffe (2002), especificamente no capítulo 12 desse livro.

Não é demais salientar ainda o seguinte aspecto: a legislação e a regulamentação de concessões rodoviárias fazem questão de distinguir riscos ordinários de riscos extraordinários, nos processos de revisão tarifária<sup>(6)</sup>. Entretanto, o mercado de capitais não faz essa distinção: os custos de capital próprio e capital de terceiros são determinados no mercado sem que se faça qualquer distinção entre os dois tipos de risco. Ambos são riscos relevantes, sendo precificados no mercado. Como se poderá explicar então que a TIR de equilíbrio, sendo igual ao WACC, e o WACC calculado com base em taxas de mercado, só pode remunerar uma parte dos riscos que o concessionário assume?<sup>(7)</sup>

### 3.4. Conceitos de custo de oportunidade, custo de capital, custo de capital próprio, custo de capital de terceiros, custo médio de capital

A discussão dos vários tipos de custo de capital, como aplicações do conceito básico de custo de oportunidade, feita neste item, apoia-se em Damodaran (2002).

Como foi dito anteriormente, o conceito de custo de oportunidade refere-se, basicamente, ao benefício que poderia ser obtido por algum fator de produção, se usado numa alternativa diferente, a qual precisaria ser sacrificada ao se decidir fazer outra coisa. Naturalmente, isso ocorre com todos os fatores de produção, entre os quais o capital. Portanto, o custo de oportunidade do capital é a taxa de retorno que poderia ser conseguida em alternativa distinta da que está sendo escolhida, com características semelhantes de risco. Consequentemente, para fazer determinado tipo de investimento, o investidor só o considerará aceitável se esperar obter taxa de retorno (ou seja, TIR) pelo menos igual ao custo de oportunidade do capital aplicado.

O custo de capital próprio é, por sua vez, o custo de oportunidade para investidores que fornecem **capital próprio** a uma empresa, o que, no caso de uma sociedade por ações, provém da subscrição de ações, em dinheiro ou outros bens, e com isso os investidores passam a ser acionistas da empresa. Com o passar do tempo e a geração de resultados, o valor total de lucros retidos e reinvestidos na própria empresa passa a fazer parte do capital próprio acumulado (capital de acionistas). Haveria, nesse caso, a possibilidade de que os acionistas recebessem dividendos em dinheiro, mas eles mesmos concordaram em deixar esse dinheiro aplicado na empresa. O custo de capital próprio tem a peculiaridade de não ser cotado explicitamente no mercado, mas, como ele é importante na determinação de taxas justas de retorno para concessões rodoviárias, por exemplo, alguma espécie de metodologia precisa ser desenvolvida para sua estimação.

O custo de capital de terceiros é o retorno mínimo exigido quando a empresa emite títulos de dívida e os vende a investidores (credores), o que se exprime numa taxa de juros nominal. Entretanto, a taxa de juros efetiva, ou seja, aquela que torna o valor presente líquido dos fluxos de captação, pagamentos de juros e principal de um título de dívida igual a zero, é também uma **taxa interna de retorno**, relevante para a determinação desse custo. Isto é muito mais fácil de fazer na prática, porque não exige métodos de estimação para títulos cotados no mercado. Especificamente, a taxa interna de retorno mencionada neste caso é chamada de *yield to maturity* desses títulos, sendo diretamente cotada no mercado<sup>(8)</sup>.

Em geral, as empresas e os projetos de investimento são financiados por combinações de capital próprio e capital de terceiros. No caso de concessões rodoviárias, atribui-se também a qualquer concessão uma combinação uniforme, considerada ideal pelo órgão regulador. Os custos dos dois tipos de capital são então ponderados por suas participações nessa combinação



determinada. Tem-se, assim, o custo médio de oportunidade do capital, ou WACC:

$$\text{WACC} = (D/A)k_d(1 - t) + (E/A)k_e \quad [1]$$

em que:

$D$  = volume total de capital de terceiros;  
 $E$  = volume total de capital próprio;  
 $A = D + E$  = volume total de capital;  
 $k_d$  = custo de capital de terceiros (porcentagem ao ano);  
 $k_e$  = custo de capital próprio (porcentagem ao ano);  
 $t$  = alíquota de imposto de renda de pessoa jurídica, para levar em conta a possibilidade de deduzir as despesas financeiras (juros pagos) do lucro para fins de apuração do lucro tributável. A literatura de finanças chama isso de “benefício fiscal com o uso de capital de terceiros”.

#### 4. METODOLOGIA DE ANÁLISE

Nesta seção, é inicialmente apresentado um exemplo que segue estritamente o procedimento adotado pela ANTT em sua Nota Técnica número 64 (STN, 2007), e são observados os resultados obtidos, em especial para o final de 2008. Em outras palavras, é feita a suposição de que naquele momento uma revisão tarifária estaria sendo realizada, e o valor obtido para o custo médio de capital seria atribuído à concessão que estivesse passando por tal processo.

A seguir é exposta outra metodologia que utiliza exatamente os mesmos conceitos, porém leva a um procedimento distinto do empregado pela ANTT, em particular no que diz respeito ao uso de médias históricas de retornos para a estimação de taxa livre de risco e prêmio por risco da carteira de mercado. A metodologia proposta baseia-se em cotações correntes e gera valores muito diversos e que, dadas as condições dos mercados financeiro e de capitais do final de 2008, fazem muito mais sentido do que o resultado da utilização da metodologia da ANTT.

##### 4.1. A metodologia vigente e as críticas cabíveis

Em seus aspectos principais, a metodologia da ANTT, conforme a revisão apresentada na Nota Técnica número 64 (STN, 2007), envolve a estimação da taxa interna de retorno de equilíbrio de uma concessão por meio da estimação de seu custo de oportunidade do capital, o qual é, por sua vez, determinado pelo valor estimado de seu custo médio ponderado de capital (WACC). Os componentes do WACC são calculados como abordado a seguir.

###### 4.1.1. Custo de capital próprio

Recorre-se ao CAPM, ou seja, à equação:

$$k_e = r_f + \beta(r_m - r_f) + r_b \quad [2]$$

em que:

$k_e$  = retorno exigido do capital próprio;  
 $r_f$  = taxa de juros do ativo livre de risco, representado por *US T-bonds* com prazo de dez anos;  
 $\beta$  = beta estimado do capital próprio;  
 $r_m - r_f$  = prêmio estimado por risco da carteira de mercado;  
 $r_b$  = prêmio por risco país.

O valor da taxa de juros livre de risco é obtido calculando-se a média de uma série histórica anual cobrindo o período de dez anos anteriores à data para a qual a determinação da TIR é desejada.

O prêmio por risco da carteira de mercado é obtido calculando-se a diferença entre a média de retornos do índice Standard & Poor's 500, um índice das 500 principais ações negociadas no mercado norte-americano, usando-se também dez anos de dados, e a média utilizada acima para determinar o valor de  $r_f$ .

O prêmio por risco país também é obtido pela média entre *spreads* de taxas de título da dívida brasileira e o valor de  $r_f$  acima calculado.

Por sua vez, o coeficiente beta não alavancado de uma concessão é estimado com base numa amostra de 20 empresas dos mais diferentes continentes e países (uma da América do Sul, uma da Oceania, nove da Europa e nove da Ásia).

##### • Exemplo de aplicação para dezembro de 2008

O custo de capital próprio, caso essa metodologia fosse aplicada para o final de dezembro de 2008, seria igual a 1,25% ao ano, formado por taxa livre de risco de 4,68% ao ano, prêmio por risco da carteira de mercado de -6,60% ao ano, e prêmio por risco Brasil de 3,17% ao ano. Esse resultado supõe, evidentemente, que o capital próprio da concessão tivesse risco igual à média, ou seja, beta igual a um.

Se o beta do capital próprio da concessão fosse igual a 1,2069 (para comparação com o caso desenvolvido com a metodologia alternativa, mais adiante), então o custo de capital próprio da concessão seria igual a  $4,68\% + 1,2069 \times (-6,60\%) + 3,17\% = -0,1154\%$  ao ano. Em outras palavras, a taxa justa de remuneração do capital próprio aplicado na concessão seria negativa!

##### 4.1.2. Custo de capital de terceiros

O custo de capital de terceiros é determinado de acordo com a soma entre a taxa livre de risco, o prêmio por risco Brasil e o prêmio por risco de crédito, este último determinado pelo *spread* cobrado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) em linhas de crédito para projetos de infraestrutura. Além disso, o custo de capital de terceiros foi ajustado pelo benefício fiscal de 34% (IRPJ + CSLL). Assim sendo, em dezembro de 2008, como a taxa média histórica de títulos do Tesouro dos Estados Unidos (*US T-bonds*) com prazo

de dez anos era igual a 4,68%, o prêmio por risco Brasil era igual a 3,17% ao ano, e o *spread* nessas linhas do BNDES era igual a 1,3% ao ano<sup>(9)</sup>. Então, o custo de capital de terceiros, antes de impostos, seria igual a  $4,68\% + 3,17\% + 1,30\% = 9,15\%$  ao ano. Enquanto isso, o custo de capital próprio estimado era negativo. Isso contraria toda a literatura de finanças existente que diz que, como o capital próprio tem risco superior, sua remuneração, quando o mercado está em **equilíbrio**, deve ser superior à do capital de terceiros.

#### 4.1.3. Proporções de capital próprio e capital de terceiros

As proporções de capital próprio e de capital de terceiros foram fixadas em, respectivamente, 60% e 40% na Nota Técnica número 64 (STN, 2007), mesmo com o reconhecimento de que, com o passar do tempo, as proporções mudariam na concessão. Isso bastaria para fazer com que o WACC originalmente calculado deixasse de ser representativo da taxa justa de retorno, afastando a concessão de seu equilíbrio, mesmo que nada mais se modificasse na concessão e/ou na economia nacional e internacional. O argumento apresentado para essa escolha é o de que essas foram as proporções no financiamento das parcerias público-privadas (PPP) da BR116/324, e que estariam **em linha** com estudo realizado pelo Banco Mundial em 2005.

Portanto, o custo médio ponderado de capital resultante, a ser usado como TIR de equilíbrio de uma nova concessão licitada no final de dezembro de 2008, seria igual a:

$$WACC_{ANTT} = 0,60 \times 9,15\% \times (1 - 0,34) + 0,40 \times (-0,1154\%) = 3,5772\% \text{ ao ano} \quad [3]$$

## 4.2. Críticas a essa metodologia

A seguir elencam-se as críticas que podem ser feitas, particularmente à estimação do custo de capital próprio, em que justamente se depende mais de estimativas. Deve sempre ser lembrado que, à parte algumas escolhas específicas feitas na Nota Técnica número 64 (STN, 2007), as metodologias das agências reguladoras no Brasil têm os mesmos problemas porque, no fundo, todas têm a mesma matriz, a saber, as notas técnicas da Aneel.

- Usar médias históricas para estimar a taxa livre de risco, o prêmio por risco do mercado de ações, o prêmio por risco país, em lugar de usar cotações correntes desses componentes do custo de capital próprio.
- Usar indicadores de mercado de ações dos Estados Unidos, quando se sabe que o mercado doméstico de ações já é suficientemente bem desenvolvido.
- Usar betas de concessões rodoviárias de outros países, em lugar de estimar betas a partir de variáveis relevantes para as condições nacionais.

- Incluir um prêmio por risco país, sem que se saiba, teórica ou empiricamente, se ele é de fato relevante para a formação do retorno exigido do capital próprio.

### 4.2.1. Por que há problemas nesses aspectos?

Em primeiro lugar, o uso de médias históricas de taxas e preços de ativos financeiros choca-se frontalmente, tanto com a ideia básica de **mercados eficientes**, em finanças, quanto com o conceito básico de custo de oportunidade do capital, no sentido de **retorno exigido**<sup>(10)</sup>. Portanto, o mais apropriado é estimar ou coletar o que é necessário a partir de cotações correntes de mercado.

Em seguida, como o mercado brasileiro já é bastante desenvolvido, as cotações correntes que ele oferece contêm informações suficientes para que se infiram as estimativas necessárias, como será mostrado no exemplo desenvolvido a seguir. Em outras palavras, a prática de usar dados do mercado norte-americano, que vem da crença popular de que o nosso mercado, sendo muito limitado, não deve ser considerado para esses fins, até poderia ser válida há vários anos, mas não o é mais.

Em terceiro lugar, a escolha de betas já calculados para empresas do mesmo ramo, mas que operam em outros países, e em condições socioeconômicas e de regulamentação muito diferentes, simplesmente não faz sentido. É claro que os analistas que optam por fazer isso talvez pensem da seguinte maneira: como há pouquíssimas concessionárias com ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), não haverá amostra suficientemente grande para dispor de betas de ações de empresas comparáveis. Entretanto, esse é um erro comum: o que importa é que se saiba que variáveis explicam porque os betas de diversas ações são diferentes, e que se monte uma equação para estimar betas a partir dessas variáveis (chamadas de **fundamentos de beta**). Com isso se poderá até resolver um problema que parece insolúvel: estimar betas e, portanto, custo de capital próprio, até para concessionárias que **não** têm ações negociadas em bolsa (ou seja, companhias fechadas).

Em último lugar, evidências para o mercado brasileiro (SANVICENTE, 2004) indicam que o prêmio por risco país não acrescenta explicação significativa aos retornos das ações no mercado da Bovespa, depois de considerada a influência do Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (Ibovespa). E é fácil entender por quê: como as variações do prêmio por risco país afetam de maneira significativa os preços de quase todas as ações, há correlação alta entre variações do prêmio por risco país e variações do Ibovespa. Portanto, ao se explicarem os retornos de ações individuais pelos retornos do Ibovespa, já se está incorporando o efeito das variações do prêmio por risco país, ou seja, incluir um termo de prêmio por esse risco na equação do custo de capital próprio, quando o prêmio pelo risco do Ibovespa já está incluído, seria dupla contagem do prêmio por esse fator geral de risco.

### 4.3. Apresentação e detalhamento da metodologia alternativa proposta

Em função das críticas à metodologia da ANTT, que características deve ter uma metodologia apropriada?

Apresenta-se agora uma metodologia, na qual, dadas as críticas acima, se usam apenas cotações correntes para a taxa livre de risco e o prêmio por risco do mercado de ações, ignorando o prêmio por risco país; indica-se como seria estimado o beta da ação de uma empresa concessionária que não fosse uma companhia aberta. Para ilustrar, são usados dados correspondentes às condições de mercado vigentes no final de dezembro de 2008.

#### 4.3.1. Estimação do custo de capital próprio

Tal como na metodologia da ANTT, a taxa de juros livre de risco é medida pela taxa de juros de mercado de títulos do Tesouro dos Estados Unidos (*US T-bonds* com prazo de dez anos). Entretanto, é usado seu valor corrente (em final de dezembro de 2008) e não como na metodologia da ANTT, em que é usada uma média de taxas de juros passadas desse mesmo título.

O prêmio por risco da carteira de mercado é, por sua vez, estimado a partir de preços correntes (em dezembro de 2008) de ações negociadas na Bovespa. Portanto, é montada uma carteira de ações, tão grande e representativa do mercado local quanto possível, e o retorno esperado dessa carteira é estimado pela média simples dos retornos esperados das ações componentes da amostra.

O procedimento consiste em partir do chamado modelo de Gordon, o qual diz que o valor intrínseco de uma ação ( $P_0$ ) é dado pelo valor presente de seus dividendos futuros, que crescem a uma taxa  $g$  constante (**taxa de crescimento sustentável**) para sempre. Portanto:

$$P_0 = \frac{D_1}{k - g} \quad [4]$$

em que:

$P_0$  = preço corrente de mercado da ação;

$D_1$  = dividendo por ação projetado para o primeiro período (ano, se os dados utilizados forem anuais);

$k$  = taxa de desconto para o cálculo de valor presente dos dividendos;

$g$  = taxa estimada de crescimento futuro dos dividendos, que se supõe ser inferior a  $k$ , e que pode ser calculada a partir da relação  $ROE \times (1 - payout)$ . Nessa expressão,  $ROE$  é lucro líquido/patrimônio líquido da empresa, e  $payout$  = dividendo/lucro por ação, ou seja, é a proporção do lucro distribuída aos acionistas por meio de pagamentos de dividendos em dinheiro (para essa relação, ver ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2002). A taxa em questão é conhecida em economia financeira pelo nome de taxa

de crescimento sustentável, pois representa a velocidade esperada de crescimento dos lucros da empresa quando ela não modifica suas políticas de financiamento e dividendos.

Para essa aplicação, é feita a seguinte coleta no banco de dados da Economática:

- **$P_0$**  – preço de fechamento de ações de todas as empresas negociadas na Bovespa, no final de dezembro de 2008, ou seja, no último pregão do ano, com três dias de tolerância (para trás), para o caso de não haver cotação no último pregão; as cotações são as da classe mais negociada de cada empresa.
- **Lucro por ação** – lucro líquido acumulado no período de 12 meses até dezembro de 2008, com dados consolidados da empresa, dividido pelo número de ações em dezembro de 2008.
- **Valor patrimonial da ação** – patrimônio líquido dividido pelo número de ações em dezembro de 2008.
- **Dividendo pago por ação** – dividendos e juros sobre capital próprio distribuídos, por ação, no período de 12 meses até dezembro de 2008.

Nessa coleta, são excluídas:

- Instituições financeiras, companhias de seguro e fundos fechados de investimento, porque a natureza de suas operações determina um grau de endividamento muito superior ao das demais empresas (agrícolas, industriais, comerciais e de prestação de serviços).
- Empresas com lucro líquido e/ou patrimônio líquido negativo, porque o cálculo do retorno sobre o patrimônio líquido ( $ROE$ ), usado na estimação da taxa de crescimento,  $g$ , perderia sentido.
- Empresas cujas ações não tiveram cotação na janela de tempo explicada acima (até três dias antes do último pregão do ano).

A seguir, os dados são utilizados para os cálculos de:

$ROE$  = lucro por ação/valor patrimonial da ação;

$payout$  = dividendo por ação/lucro por ação;

$g$  =  $ROE \times (1 - payout)$ ;

$D_1$  = dividendo por ação  $\times (1 + g)$ ;

$k$  =  $D_1/P_0 + g$ .

Por fim, calcula-se a média simples dos valores de  $k$  das empresas sobreviventes. Essa média passa a ser a estimativa do retorno esperado da carteira de mercado. Para o final de dezembro de 2008, o cálculo completo envolveu os resultados individuais de 112 empresas, e a média simples dos valores obtidos de  $k$  foi de 20,88% ao ano.

Logo, como a taxa corrente de juros de *US T-bonds* com prazo de dez anos era, naquela data, de 2,25% ao ano, o prêmio estimado por risco da carteira de mercado era igual a 20,88% - 2,25% = 18,63% ao ano.

Um investimento com risco igual à média do mercado, ou seja, com beta igual a um, teria assim um custo de oportunidade de capital de  $2,25\% + 18,63\% \times 1 = 20,88\%$  ao ano. Se uma nova concessão rodoviária, financiada integralmente com capital próprio, tivesse sua condição de equilíbrio econômico-financeiro determinada naquele momento, a sua TIR inicial deveria ser igual a 20,88%, e não apenas 1,25% ao ano, como a que resultaria da aplicação da metodologia da Nota Técnica número 64 (STN, 2007), conforme demonstrado anteriormente.

#### 4.3.2. O que seria feito se o beta do investimento não fosse igual ao beta médio do mercado?

Se fosse possível, seria adotado o procedimento convencional de determinar o beta alavancado (o beta do capital próprio), já que se está estimando o custo de capital próprio, pela estimação de uma reta de regressão entre séries de retornos passados da ação da empresa concessionária e retornos passados do índice de mercado.

Entretanto, isso raramente é possível, visto que: mesmo que a concessionária tenha ações negociadas em bolsa, talvez sua negociação tenha começado há pouco tempo, e as séries disponíveis sejam demasiadamente curtas para a adoção deste procedimento; ou a ação da concessionária tenha baixa liquidez e a tentativa de adotar esse procedimento deparar-se-ia com a existência de poucas observações válidas.

A pior situação parece ser aquela em que a empresa concessionária é uma companhia fechada, ou seja, suas ações nem sequer são negociadas em bolsa.

Em qualquer desses casos, não seria desejável adotar o enfoque escolhido pelas agências reguladoras, incluindo a ANTT, que consiste em coletar betas calculados para concessionárias de rodovias em outros países<sup>(11)</sup>. O motivo é que o nível de risco sistemático da ação de uma empresa, o que o coeficiente beta da ação representa, possui fundamentos que correspondem a características da empresa. Esses fundamentos, por sua vez, são influenciados pela tecnologia usada pela empresa em suas operações, por sua política de endividamento e, no caso de empresas reguladas, pela regulamentação do serviço prestado, o que é, claramente, algo específico aos países em que operam.

Portanto, se os betas não podem ser calculados diretamente com o método de regressão de retornos da ação contra retornos do índice de mercado, mencionado acima, eles ainda poderão ser obtidos desde que se tenha, para o mercado em questão (Brasil, no caso), uma relação estimada entre betas de ações e seus fundamentos.

Uma equação desse tipo foi estimada para o mercado brasileiro por Minardi *et al.* (2007). Conforme Ross, Westerfield e Jaffe (2002), o risco sistemático (beta) da ação de uma empresa depende:

- da sensibilidade de suas receitas operacionais ao comportamento do nível de atividade econômica do país; ou seja,

depende da elasticidade-renda da demanda de seu produto ou serviço;

- da sensibilidade de seu resultado operacional (lucro antes de juros e impostos) a variações de sua receita operacional, ou seja, do grau de alavancagem operacional da empresa, que por sua vez é determinado pela proporção de custos fixos em suas operações;
- da sensibilidade de seu lucro líquido (lucro depois de juros e impostos) a variações de seu resultado operacional, ou seja, do grau de alavancagem financeira da empresa, que por sua vez é determinado pela proporção de capital de terceiros (endividamento) da empresa.

Minardi *et al.* (2007) estimaram uma equação de regressão combinando três *cross sections* anuais (2001-2003) com 268 empresas, usando como variável dependente o beta da ação de uma empresa negociada em bolsa, para a qual a determinação de beta podia ser feita com o procedimento convencional de regressão entre retornos da ação e retornos do índice. Como variáveis explicativas, foram usadas:

- uma estimativa da sensibilidade das receitas de cada empresa às variações do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro; essa variável acabou sendo excluída posteriormente, porque se verificou que não era significativa;
- o quociente entre ativos imobilizados e ativos totais, como medida do grau de alavancagem operacional (GAO);
- o quociente entre dívidas financeiras líquidas e patrimônio líquido, como medida do grau de alavancagem financeira (GAF);
- o quociente entre receitas de vendas no mercado externo e receitas totais (EXP), uma variável experimentada *ad hoc*, pois não era prevista originalmente pela teoria dos fundamentos de beta.

A equação obtida com o uso do procedimento *Pool* em *E-Views*, para especificações do tipo *pooled time series-cross sections*, é fornecida a seguir<sup>(12)</sup>. Sob os valores dos coeficientes são fornecidos os valores das estatísticas *t* de Student correspondentes. Percebe-se, em vista dos valores das estatísticas *t*, que os *p*-valores obtidos são praticamente iguais a zero em todos os casos. Obteve-se, para a equação, o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 95,28%<sup>(13)</sup>.

$$\beta = 1,0523 + 0,0442 \times \text{GAF} + 0,1496 \times \text{GAO} - 0,1674 \times \text{EXP} \quad [5]$$

(218,36) (6,159) (7,673) (-7,059)

Considerando-se a proporção de 60% de capital de terceiros (GAF = 60%), determinada na metodologia da Nota Técnica número 64 (STN, 2007), GAO = 60% (por exemplo) e EXP = 0, já que concessionárias de rodovias não exportam seus serviços, ter-se-ia um beta alavancado estimado de  $1,0523 + 0,0442 \times 0,60 + 0,1496 \times 0,60 = 1,2069$ . Com os resultados anteriores para as condições de mercado de dezembro de 2008,



ter-se-ia o seguinte custo de capital próprio estimado para essa concessão, em dezembro de 2008:

$$\text{Custo de Capital Próprio} = 2,25\% + 1,2069 \times (20,88\% - 2,25\%) = 24,7345\% \text{ ao ano} \quad [6]$$

No caso da estrutura de capital, a teoria de finanças corporativas indica que, nas condições reais de mercados imperfeitos de capitais (existindo imposto de renda de pessoa jurídica e risco e custo de falência), haverá uma estrutura ótima de capital para uma empresa, com a qual ela minimizará seu custo médio ponderado de capital. Portanto, a determinação das proporções ótimas de capital de terceiros e capital próprio, bem como os custos dos dois tipos de capital, é uma análise que precisaria ser realizada simultaneamente, pois foi visto acima que o grau de endividamento da empresa (GAF) afeta seu custo de capital próprio.

A literatura disponível também costuma dizer que não há meios práticos de determinar a proporção ótima de capital de terceiros de uma empresa, porque se precisariam estimar os custos de falência, e eles não são diretamente observáveis. Isso não impediria, evidentemente, que os agentes de mercado com eles se preocupassem, e as taxas de juros cobradas das empresas refletissem alguma percepção de risco de falência e estimação de custo de falência. Em outras palavras, esse custo, de uma forma ou de outra, acaba sendo cotado no mercado. A saída, nesse caso, consistiria em estimar um modelo da relação entre custo médio de capital e grau de endividamento, com os custos de capital de terceiros e capital próprio variando com o grau de endividamento da empresa.

Na ausência desse modelo, utilizou-se aqui o enfoque da Nota Técnica número 64 (STN, 2007), ou seja, as mesmas proporções de capital de terceiros e capital próprio (60% e 40%, respectivamente). Fez-se o mesmo quanto ao cálculo do custo de capital de terceiros, que consiste em somar taxa livre de risco, prêmio por risco Brasil e *spread* do BNDES, mas não se usaram as médias históricas de taxas de juros de *US T-bonds* com prazo de dez anos e do prêmio por risco Brasil. Em lugar disso, usaram-se as taxas cotadas no final de dezembro de 2008, ou seja, 2,25% ao ano para o ativo livre de risco e 3,99% ao ano para o prêmio por risco Brasil<sup>(14)</sup>. Com o *spread* do BNDES de 1,3% ao ano, portanto, o custo de capital de terceiros seria igual a:

$$\text{Custo de Capital de Terceiros Antes de Impostos} = 2,25\% + 3,99\% + 1,30\% = 7,54\% \quad [7]$$

Para concluir a aplicação da metodologia alternativa proposta, recapitulam-se inicialmente os dados a serem utilizados no cálculo do custo médio de capital, considerando valores correntes de mercado:

$$k_d = \text{custo de capital de terceiros} = 7,54\% \text{ ao ano};$$

$$t = \text{alíquota de imposto} = 0,34;$$

$$k_e = \text{custo de capital próprio} = 24,7345\% \text{ ao ano};$$

$$D/A = \text{proporção de capital de terceiros} = 0,60;$$

$$E/A = \text{proporção de capital próprio} = 0,40.$$

Portanto, o valor do custo médio de capital em dezembro de 2008, de acordo com as condições correntes de mercado e representando a taxa de retorno de equilíbrio para uma nova concessão rodoviária, seria:

$$\text{WACC} = 0,60 \times 7,54\% \times (1 - 0,34) + 0,40 \times 24,7345\% = 16,4569\% \text{ ao ano} \quad [8]$$

Em contraste, a aplicação da metodologia da Nota Técnica número 64 (STN, 2007) produziu um WACC de apenas 3,5772% ao ano.

Em dezembro de 2008, as cotações de títulos da dívida pública interna indicavam que, sem os riscos operacionais e financeiros do investimento numa concessão rodoviária, era possível obter um retorno de 12,93% ao ano em Letras do Tesouro Nacional com prazo de 12 meses. Sem dúvida, sem esses riscos e com uma taxa de retorno mais alta, que investidor racionalmente optaria por envolver-se num projeto de vários anos de duração?<sup>(15)</sup>

## 5. CONCLUSÕES

Espera-se que tenha sido convincente a argumentação de que a sensibilidade da metodologia alternativa às condições variantes de mercado – como é típico nos mercados de capitais e, portanto, sua aplicabilidade à determinação de taxas justas de retorno, pelo menos para o capital próprio – seja evidente. Espera-se que, com isso, se prove sua superioridade em relação à metodologia usual, pois o uso de médias de retornos históricos, com séries curtas ou longas, não tem a possibilidade de apresentar tal sensibilidade a mudanças de condições de mercado, da economia, ou políticas<sup>(16)</sup>.

Em dezembro de 2008, estava-se em meio a uma importante crise financeira internacional, com o conhecido aumento da chamada **aversão a risco**, cuja mais óbvia manifestação é a exigência de retornos mais altos pelos investidores para se disporem a assumir riscos. Como então explicar que seria justo numa concessão rodoviária um retorno inferior ao disponível em um ativo livre de risco naquele momento? Pois é justamente isso que resultaria da aplicação da metodologia usual. Enquanto isso, a metodologia alternativa proposta gera um retorno justo bem mais elevado e coerente com as condições de mercado, pois é sensível à variação contínua dos preços de ativos financeiros.

Em conclusão, neste trabalho mostrou-se, com argumentação apoiada na literatura de economia financeira, bem como a partir de um exemplo de aplicação com dados representativos das condições de mercado de dezembro de 2008, como é ilógica a metodologia que as diversas agências reguladoras utilizam, no Brasil, em processos de fixação de taxas justas de retorno. ♦



NOTAS

- (1) A propósito, é bom lembrar que é justamente nos prêmios históricos do mercado norte-americano que se baseiam os trabalhos práticos de análise que se costumam observar, o que significa que estariam usando, em geral, estimativas enviesadas para cima.
- (2) No já citado levantamento de Song (2008), em que são considerados quatro enfoques, a saber: método histórico, modelos do lado da oferta, modelos do lado da demanda, pesquisas de opinião –, o enfoque definido por Damodaran (2010) como sendo o de estimação do prêmio implícito em preços de mercado corresponde ao de modelos do lado da oferta, porque baseado nos fundamentos das empresas.
- (3) Como exposto em seção posterior, o uso aqui proposto de retornos esperados extraídos de preços correntes de ações não resulta de dados de ações individuais, mas sim de uma média de um conjunto suficientemente grande de ações de diversas empresas, ou seja, de uma carteira bastante diversificada e ampla.
- (4) Vasconcellos (2004, p.208) explica que “custo de oportunidade ou taxa de custo de oportunidade de um negócio é a taxa de retorno que se poderia obter com investimentos alternativos de risco semelhante”, citando Brigham e Houston (1999).
- (5) Disponíveis no *site* da agência: <<http://www.aneel.gov.br/>>.
- (6) Ou, mais precisamente, álea ordinária e álea extraordinária. Discussão a respeito pode ser encontrada em Amaral (2002).
- (7) É irrelevante considerar qual deve ser a metodologia de estimação de taxa de retorno apropriada, se a da ANTT ou a alternativa descrita mais adiante: até mesmo a metodologia da ANTT, usando médias passadas de retornos, não **expurga** dos retornos passados o que é remuneração de riscos ordinários da remuneração observada, cobrindo riscos tanto ordinários quanto extraordinários, pois usa dados de mercado de capitais.
- (8) Isso pressupõe o recebimento de amortizações e juros contratados pelo comprador do título. No caso de haver incerteza quanto à realização desses recebimentos, imagina-se que o preço corrente de mercado do título incorpore as expectativas apropriadas. Em outras palavras, quando a probabilidade de inadimplência aumenta, o preço de mercado do título reduz-se, *ceteris paribus*.
- (9) Na verdade, 1,3% em 2009, conforme tabela de condições específicas de financiamento para projetos de logística/concessões rodoviárias, informada no *site* do BNDES: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Areas\\_de\\_Atualizacao/Infraestrutura/Logistica/index.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atualizacao/Infraestrutura/Logistica/index.html)>. Acesso em 16 nov. 2009.
- (10) Como poderia um investidor exigir um retorno passado? Ele só terá o poder de exigir alguma remuneração no momento de iniciar um novo investimento, ou seja, **agora**.
- (11) Basta, para isso, perceber o que a própria Nota Técnica número 64 (STN, 2007) considerou necessário fazer: a amostra inicial de betas estava excessivamente concentrada em empresas chinesas, e optou-se por reduzir essa representação porque a amostra inicial de 44 empresas não era suficientemente diversificada.
- (12) Mais precisamente, o método empregado de estimação foi o *Pooled EGLS (Cross-section weight)*, com ajuste de White por heteroscedasticidade.
- (13) Deve ser notado que os resultados indicam que, quanto mais elevados os valores das medidas de risco operacional e risco financeiro, mais alto é o beta da ação de uma empresa, como prediz a teoria dos fundamentos de beta. O terceiro resultado indica que maior proporção de receitas de exportação nas receitas totais da empresa reduz o risco sistemático de sua ação. Esse é um resultado inteiramente empírico, já que não há teoria conhecida sobre a contribuição de exportações para o risco da ação de uma empresa.
- (14) Obtido na série de *spreads* EMBI+ disponíveis no banco de dados Datastream.
- (15) Até mesmo uma aplicação em caderneta de poupança prometia rendimento bem superior. No entanto, na verdade essas são taxas referentes a prazos relativamente curtos. O mais lógico, e com o mesmo risco da dívida nacional, seria comparar às taxas de títulos de dívida externa, que são instrumentos de prazo longo. Por exemplo, em

## NOTAS

dezembro de 2008, o *Global Bond* com vencimento em 2040 (32 anos de prazo ainda restantes, portanto) oferecia uma taxa de retorno de 8,27% ao ano.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, R.C. de; LOPES, A.B. Disclosure and cost of equity capital in emerging markets: the Brazilian case. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE FINANÇAS, 8., 2008, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Finanças, 2008.
- AMARAL, A.C.C. do. *Concessão de serviços públicos*. 2.ed. São Paulo: Malheiros, 2002.
- BREALEY, R.A.; MYERS, S.C.; ALLEN, F. *Principles of corporate finance*. 8<sup>th</sup>.ed. New York: McGraw-Hill Irwin, 2006.
- BRIGHAM, E.F.; HOUSTON, J.F. *Fundamentos da moderna administração financeira*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- BROWN, S.J.; GOETZMANN, W.N.; ROSS, S.A. Survival. *Journal of Finance*, Oxford, UK, v.50, n.3, p.853-873, June 1995.  
[DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2329290>]
- COPELAND, T.E.; WESTON, J.F.; SHASTRI, K. *Financial theory and corporate policy*. 4<sup>th</sup>.ed. Boston: Pearson Addison-Wesley, 2005.
- DAMODARAN, A. *Corporate finance: theory and practice*. New York: Wiley, 1997.
- DAMODARAN, A. *Investment valuation: tools and techniques for determining the value of any asset*. 2<sup>nd</sup>.ed. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- DAMODARAN, A. Equity risk premiums: determinants, estimation and implications – the 2010 edition. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1556382>>. Acesso em: 12 nov. 2010.
- DIMSON, E.; MARSH, P.; STAUNTON, M. *Global evidence on the equity risk premium*. Working Paper. London: London Business School, 2002.
- ELTON, E.J.; GRUBER, M.J. *Estimating cost of capital: methods and practice*. Cambridge, MA: Blackwell, 1994.
- ELTON, E.J.; GRUBER, M.J.; MEI, J. Cost of capital using arbitrage pricing theory: a case study of nine New York utilities. In: ELTON, E.J.; GRUBER, M.J. (Ed.). *Estimating cost of capital: methods and practice*. Cambridge, MA: Blackwell, 1994. p.46-73.
- FAMA, E.F.; FRENCH, K.R. The cross-section of expected returns. *Journal of Finance*, Oxford, UK, v.47, n.2, p.427-465, June 1992.  
[DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2329112>]
- GORDON, M.J.; SHAPIRO, E. Capital equipment analysis: the required rate of profit. *Management Science*, Hanover, MD, USA, v.3, n.1, p.102-110, Oct. 1956.
- GRAHAM, J.; HARVEY, C. The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. *Journal of Financial Economics*, Oxford, UK, v.60, n.2/3, p.187-243, May/June 2001.  
[DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0304-405X\(01\)00044-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-405X(01)00044-7)]
- HARRIS, R. *Applying the capital asset pricing model*. Note UVA-F-1456. Charlottesville: Darden Business, University of Virginia, 2004.
- HEIL, L.; LEUZ, C. *Cost of capital and cash flow effects of U.S. cross-listings*. Working Paper. Pennsylvania: Wharton School, University of Pennsylvania, 2005.
- IBBOTSON, R.G.; SINQUEFIELD, R.A. Stocks, bonds, bills and inflation: year-by-year historical returns (1926-74). *Journal of Business*, Chicago, IL, USA, v.49, n.1, p.11-47, Jan. 1976.
- LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, Cambridge, MA, USA, v.47, n.1, p.13-37, Feb. 1965.  
[DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1924119>]
- MCGRATTAN, E.R.; PRESCOTT, E.C. *Taxes, regulations and asset prices*. NBER Working Paper 8623, 2001.
- MCGRATTAN, E.R.; PRESCOTT, E.C. Average debt and equity returns; puzzling? *American Economic Review*, Nashville, TN, USA, v.93, n.2, p.392-397, May 2003.  
[DOI: <http://dx.doi.org/10.1257/000282803321947407>]
- MEHRA, R.; PRESCOTT, E.C. The equity premium: a puzzle. *Journal of Monetary Economics*, Oxford, UK, v.15, n.2, p.145-161, Mar. 1985.  
[DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0304-3932\(85\)90061-3](http://dx.doi.org/10.1016/0304-3932(85)90061-3)]
- MINARDI, A.M.A.F.; SANVICENTE, A.Z.; MONTENEGRO, C.M.G.; DONATELLI, D.H.; BIGNOTTO, F.G. *Estimando o custo de capital de companhias fechadas no Brasil para uma melhor gestão estratégica de projetos*. Insper Working Paper – WPE: 088/2007. Disponível em: <[http://www.insper.org.br/sites/default/files/2007\\_wpe088.pdf](http://www.insper.org.br/sites/default/files/2007_wpe088.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2010.

REFERÊNCIAS

- MOSSIN, J. Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, Oxford, UK, v.34, n.4, p.768-783, Oct. 1966.
- MYERS, S.C.; BORUCKI, L.S. Discounted cash flow estimates of the cost of equity capital – a case study. In: ELTON, E.J.; GRUBER, M.J. (Ed.). *Estimating cost of capital: methods and practice*. Cambridge, MA: Blackwell, 1994. p.9-45.
- ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W.; JAFFE, J.F. *Administração financeira*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SANVICENTE, A.Z. A relevância de prêmios por risco soberano e risco cambial no uso do CAPM para a estimação do custo de capital das empresas. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE FINANÇAS, 4., 2004, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Finanças, 2004.
- SANVICENTE, A.Z.; MINARDI, A.M.A.F. Análise da série histórica de prêmios pelo risco de mercado estimados pelo modelo de dividendos descontados. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE FINANÇAS, 46., 2004, Rio de Janeiro. *Anais...* Vitória: Sociedade Brasileira de Finanças, 2006.
- SCHINCK, G.R.; BOWER, R.S. Application of the Fama-French model to utility stocks. In: ELTON, E.J.; GRUBER, M.J. (Ed.). *Estimating cost of capital: methods and practice*. Cambridge, MA: Blackwell, 1994. p.74-96.
- SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL (STN). *Nota Técnica número 64/STN/SEAE/MF*, de 17 de maio de 2007. Brasília: STN, 2007.
- SHARPE, W.F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, Oxford, UK, v.19, n.3, p.425-442, Sept. 1964. [DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2977928>]
- SONG, Z. *The equity risk premium: an annotated bibliography*. Charlottesville, VA.: The Research Foundation of CFA Institute Literature Review, 2008.
- VASCONCELLOS, A.S. de. *O equilíbrio econômico-financeiro nas concessões de rodovias federais no Brasil*. Brasília: Instituto Serzedello Corrêa, 2004.

ABSTRACT

**Problems in the estimation of the cost of capital for highway operating contracts in Brazil: an application to the regulation of highway operating contracts**

This paper discusses the setting of rates of return for highway operation concession contracts in Brazil, as applied to the case of the methodology of ANTT, the country's National Highway Transport Agency. The study demonstrates the inappropriateness of the current regulation, which is based on the internal rate of return concept rather than on the use of the opportunity cost of capital. Using data from the height of the international financial crisis (December of 2008), the study also shows the illogicality that ensues from using historical returns and prices to estimate fair rates of return, a common practice among all the concession contracts for the running of public services in Brazil. An alternative methodology is proposed, whose results are sensitive to the current circumstances of the capital market and which produced results coherent with the situation, such as it was at the time.

**Keywords:** opportunity cost of capital, rate of return of public utility concessions, highway operating contracts, capital asset pricing model, expected return on the market.

RESUMEN

**Problemas de estimación de costo de capital de empresas concesionarias en Brasil: una aplicación a la reglamentación de concesiones de autopistas**

En este trabajo se discute la determinación de tasas de rendimiento de concesiones en Brasil, con aplicación específica al caso de la metodología de la *Agência Nacional de Transportes Terrestres* (ANTT). Se demuestra la inadecuación de la reglamentación vigente, basada en el concepto de tasa interna de rendimiento (TIR), en lugar del costo de oportunidad del capital. A partir de un ejemplo con datos del auge de la crisis financiera internacional (diciembre de 2008), se evidencia, además, la falta de coherencia oriunda del uso de rendimientos y precios históricos para estimar tasas de rendimiento, una práctica común en el área de concesiones de servicios públicos en Brasil. Se propone una metodología alternativa que es sensible a las condiciones corrientes del mercado de capitales y que produce resultados coherentes con la situación vigente en el momento.

**Palabras clave:** costo de oportunidad del capital, tasa de rendimiento de concesiones, concesiones de autopistas, *capital asset pricing model*, rendimiento esperado de mercado.