



METODOLOGIA DE CÁLCULO DO CUSTO MÉDIO PONDERADO DE CAPITAL APLICÁVEL À ATIVIDADE DE TRANSPORTE DE GÁS NATURAL NO BRASIL

**Superintendência de Comercialização e Movimentação de Petróleo, seus
Derivados e Gás Natural**

Novembro 2006

Superintendente de Comercialização e Movimentação de Petróleo, seus Derivados e Gás Natural

José Cesário Cecchi

Superintendente Adjunta

Ana Beatriz Stepple da Silva Barros

Assessores

Heloise Helena Lopes Maia da Costa
Marcelo Meirinho Caetano

Equipe Técnica

Almir Beserra dos Santos
André Regra
Ary Silva Junior
Berenice Delaunay Maculan
Cristiana Cavalcanti de Almeida Cunha
Dirceu Cardoso Amorelli Junior
Eliana Dos Santos Lima Fernandes
Guilherme de Biasi Cordeiro
Helio da Cunha Bisaggio
Jader Conde Rocha
Julia Rotstein Smith da Silva Costa
Luciana R. de Moura Estevão
Luciano de Gusmão Veloso
Marcello Gomes Weydt (estagiário)
Mario Jorge Figueira Confort
Melissa Cristina Pinto Pires Mathias
Patrícia Mannarino Silva
Tathiany Rodrigues Moreira

Coordenador da Nota Técnica

Dirceu Cardoso Amorelli Junior

Equipe Responsável pela Elaboração da Nota Técnica

André Regra
Cristiana Cavalcanti de Almeida Cunha
Eliana Dos Santos Lima Fernandes
Guilherme de Biasi Cordeiro
Julia Rotstein Smith da Silva Costa
Luciano de Gusmão Veloso
Tathiany Rodrigues Moreira

SUMÁRIO

I – CONTEXTUALIZAÇÃO.....	4
II – ELEIÇÃO DO MODELO A SER UTILIZADO.....	8
III – DESCRIÇÃO DOS MODELOS ELEITOS.....	10
IV – ESTRUTURA DE CAPITAL PARA O CÁLCULO DO WACC	16
IV.1. Modigliani – Miller	16
IV.2. Visão Tradicionalista	16
V – RESULTADOS OBTIDOS.....	19
VI – CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26



Nota Técnica nº 027/2006-SCM

Rio de Janeiro, 08 de novembro de 2006

METODOLOGIA DE CÁLCULO DO CUSTO MÉDIO PONDERADO DE CAPITAL APLICÁVEL À ATIVIDADE DE TRANSPORTE DE GÁS NATURAL NO BRASIL

I – CONTEXTUALIZAÇÃO

No mês de junho de 2001, em meio a uma crise de suprimento de energia elétrica, observou-se a expectativa de um aumento significativo da demanda por gás natural para fins de geração térmica, sendo necessária, para o seu atendimento, a expansão da capacidade de transporte de gás no País.

Neste contexto, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) publicou a Portaria ANP nº 98/2001, a qual determinou a realização de Concurso Aberto¹ para a ampliação e oferta de capacidade pelas empresas transportadoras de gás natural, de modo a promover a ampliação da importação de gás boliviano em um ambiente competitivo entre os potenciais supridores.

A referida norma objetivava a compatibilização entre a necessidade de investimentos na expansão das instalações dutoviárias de transporte de gás e, conforme preconizado pela Lei nº 9.478/97, a promoção de competição no suprimento deste energético, mediante a garantia de condições justas e não discriminatórias de acesso à rede de transporte.

O Concurso Aberto, procedimento de leilão para a oferta e alocação de capacidade de transporte de gás, encetou-se, em seguida, pelas empresas Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil S.A. (TBG) e Petrobras Transporte S.A. (TRANSPETRO), a partir da elaboração de um edital de realização do leilão, designado Manual do Concurso Aberto.

Não obstante, no início de 2002, em decorrência da inversão verificada no quadro de oferta e demanda de energia elétrica no Brasil, passou-se, rapidamente, de uma situação de potencial esgotamento da capacidade de transporte de gás existente a um panorama

¹ A Portaria ANP nº 98/2001 deu, ao procedimento público de oferta e alocação de capacidade de transporte para Serviço de Transporte Firme, a denominação de Concurso Aberto. Com a revogação deste ato normativo, a Resolução ANP nº 27/2005 adotou para, tal procedimento, a designação de Concurso Público de Alocação de Capacidade (CPAC).

oposto, de expressiva ociosidade, acirrada pela antecipação da capacidade máxima prevista no projeto do Gasoduto Bolívia-Brasil (GASBOL) – 30,08 milhões m³/dia – de 2007 para 2004. Estas novas circunstâncias contribuíram significativamente para o adiamento da necessidade de expansão do referido duto e, portanto, de realização do Concurso Aberto.

No final de 2005, entretanto, após quatro anos da publicação da Portaria ANP nº 98/2001, configurou-se, no Brasil, um quadro de crescimento da demanda por gás natural, paralela ao déficit de oferta do energético, derivado, sobretudo, do iminente esgotamento da capacidade ociosa do GASBOL, bem como da existência de gargalos localizados na malha nacional de transporte de gás.

Interessante observar, neste contexto, que o consumo de gás natural no País vem apresentando taxas significativas de crescimento. O setor industrial, por exemplo, consumiu, no ano de 2005, cerca de 13% mais do que em 2004. Tal taxa de crescimento foi de, aproximadamente, 23% no mercado automotivo, 58% no comercial e 10% no segmento de geração.

À luz do exposto, fez-se premente a retomada da discussão em torno do empreendimento de ações efetivas para a expansão da capacidade de transporte de gás natural, visando ao suprimento do mercado brasileiro.

No que tange ao tema, cumpre, ainda, remeter à Resolução ANP nº 27, de 14 de outubro de 2005, a qual regulamenta o uso das instalações de transporte dutoviário de gás natural, mediante remuneração adequada ao Transportador e estabelece, no caput de seu artigo 7º, que *“toda Capacidade Disponível de Transporte para a contratação de Serviço de Transporte Firme (STF) será ofertada e alocada segundo os procedimentos de Concurso Público de Alocação de Capacidade (CPAC)”*.

Desta feita, após discussões com os agentes interessados na implementação do supracitado processo, a ANP encaminhou ofícios às transportadoras estabelecidas no País, sugerindo que estas avaliassem a possibilidade de apresentar, à Agência, o Regulamento do CPAC, nos termos do artigo 7º, § 2º, da Resolução ANP nº 27/2005.²

Em atendimento à mencionada solicitação, no dia 21 de dezembro de 2005, a TBG submeteu à apreciação da ANP uma minuta de Regulamento, que foi analisada tanto pela equipe técnica competente – Superintendência de Comercialização e Movimentação de Petróleo, seus Derivados e Gás Natural (SCM/ANP) –, como pela Procuradoria-Geral da autarquia (PRG/ANP).

² O artigo 7º, § 2º da Resolução ANP nº 27/2005 dispõe que *“o Transportador submeterá à aprovação da ANP, no prazo de 30 (trinta) dias anteriores à divulgação, o regulamento do CPAC, que detalhará os procedimentos de oferta e alocação de capacidade para STF”*.

Aprovado, tal Regulamento foi publicado em 13 de março de 2006, iniciando-se, assim, o CPAC da TBG, composto pelas seguintes etapas:

- (i) Chamado para recebimento de Manifestações de Interesse;
- (ii) Recebimento das Manifestações de Interesse;
- (iii) Elaboração do projeto;
- (iv) Envio das Cartas Convite³ referentes à oferta de capacidade, após aprovação da ANP, e publicação do Edital;
- (v) Recebimento e abertura das Propostas Irrevogáveis;
- (vi) Qualificação das Propostas Irrevogáveis;
- (vii) Divulgação pública do resultado; e
- (viii) Assinatura dos Contratos de Transporte.

No âmbito do processo ora contemplado, é mister abordar a questão do cálculo do custo médio ponderado de capital, relacionado aos investimentos necessários para a realização do projeto de expansão de gasodutos. De acordo com o artigo 9º, inciso III, da Resolução ANP nº 27/2005, “*o regulamento do CPAC observará os princípios da transparência, da isonomia e da publicidade e disporá sobre metodologia de cálculo da tarifa de transporte, incluindo o custo médio ponderado de capital*”.

No que concerne a esta variável, destaca-se a importância da taxa de retorno a ela associada na determinação das tarifas de transporte, as quais devem ser fixadas em um patamar tal que incentive os investimentos em infra-estrutura e, paralelamente, iniba a obtenção de ganhos excessivos por parte do transportador, de maneira a salvaguardar-se o bem-estar do consumidor.

Assim, em mercados regulados, como o gasífero, o desafio do órgão regulador é aprovar tarifas baseadas em taxas de retorno justas e razoáveis, de forma a se garantir que o transportador monopolista aufera retornos análogos àqueles obtidos por agentes atuantes em mercados competitivos, expostos a níveis de risco similares. Ao mesmo tempo, deve-se assegurar, conforme mencionado acima, a proteção dos interesses dos consumidores quanto ao preço e à qualidade dos serviços prestados.

³ A Carta Convite contém uma série de informações especificadas no item 1.3.1. do Regulamento elaborado pela TBG.

Para tanto, tais taxas de retorno devem ser iguais ao custo de oportunidade do investimento em projetos de riscos equivalentes, uma vez que, caso superiores a este parâmetro, observar-se-á a transferência de rendas de monopólio dos usuários ao transportador.

Em contraposição, taxas muito reduzidas não apenas podem comprometer a qualidade do serviço prestado, como desestimular a realização de investimentos em infra-estrutura de transporte dutoviário, optando o investidor, nesta hipótese, por aplicar seus recursos em outras atividades que proporcionem (i) o mesmo retorno, porém a níveis de risco menores; ou (ii) retornos superiores a um mesmo risco.

Convém salientar, ainda, que embora, no mês de maio de 2006, a ANP – baseada em orientação do governo brasileiro – tenha cancelado o CPAC da TBG devido à promulgação do Decreto Supremo nº 28.701/06⁴, manteve-se a necessidade de se estabelecer uma metodologia de cálculo do custo médio ponderado de capital aplicável à atividade de transporte de gás natural no Brasil, uma vez que, conforme preceituado pela Resolução ANP nº 27/2005, caso houvesse interesse de qualquer carregador, um novo CPAC poderia ser iniciado.

Corroborando o acima exposto o fato de, em 18 de outubro de 2006, a empresa Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS) ter encaminhado, à ANP, ofício mediante o qual informou que, em virtude da premência de implementação de seu Plano de Antecipação de Produção de Gás Natural (PLANGÁS), necessitava adquirir capacidade de transporte de gás natural, na modalidade firme, consoante as regras constantes da Resolução ANP nº 27/2005, nas seguintes instalações da Transportadora do Nordeste e Sudeste S.A. (TNS):

- (i) Gasoduto Caraguatatuba-Taubaté \Rightarrow 20,00 milhões m³/dia;
- (ii) Gasoduto Paulínia-Jacutinga \Rightarrow 1,12 milhão m³/dia;
- (iii) Gasoduto Japeri-REDUC \Rightarrow 20,00 milhões m³/dia;
- (iv) Gasoduto GASBEL II \Rightarrow 4,82 milhões m³/dia;
- (v) Gasoduto GASDUC III \Rightarrow 30,5 milhões m³/dia; e
- (vi) Gasoduto GASPAL II e GASAN II \Rightarrow 8,5 milhões m³/dia.

⁴ O Decreto Supremo nº 28.701, promulgado em 01 de maio de 2006, determinou, com fulcro no Referendo de 18 de julho de 2004 e nos preceitos constitucionais bolivianos, a nacionalização dos hidrocarbonetos daquele país, recuperando o Estado a propriedade, a posse e o controle total e absoluto destes recursos. Este ato normativo gerou incertezas quanto aos investimentos das empresas estrangeiras no país, bem como preocupações acerca de eventuais impactos sobre o fornecimento de gás natural para o mercado brasileiro, sobretudo em relação ao preço deste combustível.

Para maiores detalhes a respeito deste Decreto e de seus efeitos sobre o setor gasífero nacional, recomenda-se a leitura da Nota Técnica nº 012/2006-SCM, de 11 de maio de 2006, intitulada "*Considerações da SCM/ANP acerca do Decreto Supremo nº 28.701 Editado pela Bolívia em 01 de Maio de 2006*", a qual se encontra disponível no portal eletrônico da ANP (http://www.anp.gov.br/doc/gas/Nota_12_2006.pdf).

Em virtude da mencionada necessidade da PETROBRAS, a ANP remeteu, em 20 de outubro de 2006, ofício à TNS para que a transportadora encetasse o seu CPAC, encaminhando, para tal, o Regulamento atinente ao processo, com a maior brevidade possível.

Posto isto, e à luz da relevância do custo de capital na determinação da tarifa de transporte de gás natural, este trabalho objetiva apresentar o modelo mais adequado para a sua estimativa, a saber, a metodologia de cálculo do custo médio ponderado de capital (*Weight Average Cost of Capital – WACC*).

Para tanto, dividiu-se a presente Nota Técnica em quatro seções, além desta Contextualização e das Considerações Finais. A seção II expõe as premissas a serem consideradas na eleição do modelo a ser utilizado na estimativa do custo de capital próprio, o qual integra a fórmula do WACC. Em seguida, na seção III, procede-se à descrição e à análise crítica dos modelos eleitos para o cálculo da mencionada variável. A seção IV, por seu turno, abarca discussão acerca da estrutura de capital a ser usada no cálculo do custo médio ponderado de capital. Por fim, na seção V, apresenta-se um exercício para ilustrar a aplicação dos modelos contemplados de antemão.

II – ELEIÇÃO DO MODELO A SER UTILIZADO

A estimativa do custo médio ponderado de capital de uma empresa envolve a estimativa de um custo de capital próprio e do custo de capital de dívida. Este último custo pode ser mais facilmente observado e estimado mediante o estudo de caso do passivo da empresa juntamente com o custo do endividamento de firmas com classificação de risco similar (LEAL 2001).

Entretanto, o custo de capital próprio vincula-se a um processo de estimação muito mais subjetivo. Há uma série de modelos para a sua determinação, observando-se intenso debate entre teóricos e práticos sobre qual o modelo ideal a ser adotado. Muitas vezes, as estimativas são frágeis e, até mesmo divergentes, dependendo da metodologia empregada.

Deve-se ter em mente que o estabelecimento de um determinado valor envolve certo grau de subjetividade e requer poder de julgamento por parte do tomador de decisão, fazendo-se inevitável, portanto, que o órgão regulador valha-se de seu poder discricionário.

No processo de escolha de um modelo apropriado para a definição do custo de capital próprio pela ANP, foram consideradas as seguintes premissas:

- (i) Aceitação do modelo pelo mercado;
- (ii) Consistência dos resultados obtidos a partir da aplicação do modelo;

- (iii) Redução da subjetividade;
- (iv) Simplicidade no acesso aos dados a serem empregados no modelo; e
- (v) Maior facilidade na interpretação das variáveis utilizadas.

Tendo em vista estas premissas, a partir da análise de modelos tais quais o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), o *Arbitrage Pricing Theory* (APT) e o Modelo de Crescimento Constante de Dividendos, também conhecido como Modelo de Gordon e Shapiro, elegeu-se o primeiro deles como a melhor opção para a estimativa do custo de capital próprio.

O modelo CAPM é a metodologia mais utilizada pelos agentes atuantes no setor financeiro, além de ser o principal modelo adotado, com as devidas modificações, pelos reguladores setoriais em diversos países, dentro os quais, Argentina, Austrália, Espanha, Irlanda, Noruega, Reino Unido e Suécia. Antes de estabelecer as razões para sua vasta utilização, cabe mencionar as principais premissas adotadas pelo mesmo:

- (i) Os mercados encontram-se em equilíbrio, ou seja, não existem “fricções”, sendo estes completos; os agentes do mercado são tomadores de preços (*price-takers*); há plena divisibilidade dos ativos e ausência de custos de transação, impostos ou qualquer tipo de informação privilegiada; e
- (ii) Todos os agentes são avessos ao risco e tomam suas decisões de investimentos com base nos retornos esperados e na variância dos ativos. Dessa forma, toda a informação disponível para a composição das carteiras de investimentos estaria contida nas médias, variâncias e covariâncias dos ativos amplamente negociados no mercado.

A premissa de que os mercados estão em equilíbrio ou que são perfeitamente competitivos pressupõe que nenhum investidor pode ser tão grande que se permita emprestar e tomar recursos a uma taxa diferente daquela livre de risco. Com base nisto, o mercado de ativos deve necessariamente se ajustar de forma a igualar a demanda a uma dada oferta, sem a oportunidade de ganhos de arbitragem calcados em informações adicionais àquelas disponíveis a todos os participantes do mercado. Uma implicação da premissa a respeito do critério de decisão dos agentes, fundamentada em médias e variâncias, é a distribuição simétrica e normal em torno dos retornos esperados (TINOCO 2003).

Em termos práticos, outra característica do método CAPM é o fato deste ser um modelo fundamentado em expectativas (*forward-looking model*), no qual os agentes buscam maximizar seus ganhos a partir da relação (*trade off*) existente entre o risco e o retorno esperado. Tal propriedade tornou o CAPM empiricamente impossível de ser testado, o que

fez necessária a sua estimativa a partir de registros históricos de retornos realizados (*ex-poste*), ao invés das expectativas acerca de seu futuro (*ex-ante*), que não podem ser observadas. Apesar disto, sob a hipótese dos mercados eficientes, as expectativas dos investidores individuais deveriam, em média, ser corretas, e, assim sendo, os dados históricos de preços dos ativos deveriam refleti-las precisamente (IRIC 2003).

Em que pese a incerteza associada à parte destas premissas e aos modelos alternativos ainda em debate no meio acadêmico, o método CAPM permanece, conforme mencionado, como o mais utilizado e aceito no meio financeiro. A principal razão para a continuidade na adoção do CAPM reside na menor quantidade de informações a serem demandadas para sua aplicação (taxa livre de risco, prêmio de risco do mercado, risco sistêmico ou de mercado dos ativos considerados, e no caso de mercados emergentes, uma medida do risco soberano). Outra vantagem do método é o fato do CAPM ser menos sujeito à subjetividade e ao julgamento, quando comparado aos modelos alternativos normalmente considerados. Por derradeiro, mesmo no caso de modelos cujas premissas são tidas como menos irrealistas do que o modelo CAPM, como é o caso do APT, que não considera uma carteira hipotética de mercado como o único fator explicativo para o risco sistemático dos ativos, os testes para a comprovação de sua maior eficácia são ainda inconclusivos⁵.

Pelas razões acima citadas, o método CAPM é o recomendado para o cálculo da parcela do custo de capital próprio na determinação do custo médio ponderado do capital para a obtenção das tarifas a serem cobradas de terceiros interessados no acesso à infra-estrutura dutoviária de transporte de gás natural no Brasil. Em função das características da economia brasileira, porém, sugestões de adaptações à sua aplicação mostram-se necessárias, sendo tais alterações, por conseguinte, expostas ao longo desta Nota Técnica.

III – DESCRIÇÃO DOS MODELOS ELEITOS

Conforme destacado na seção anterior, o CAPM é a metodologia mais difundida e aceita para o cálculo do custo do capital próprio, abarcando a idéia de que todo ativo impõe a seus adquirentes dois tipos de risco⁶, a saber, o risco diversificável ou não sistemático e o risco não diversificável ou sistemático.

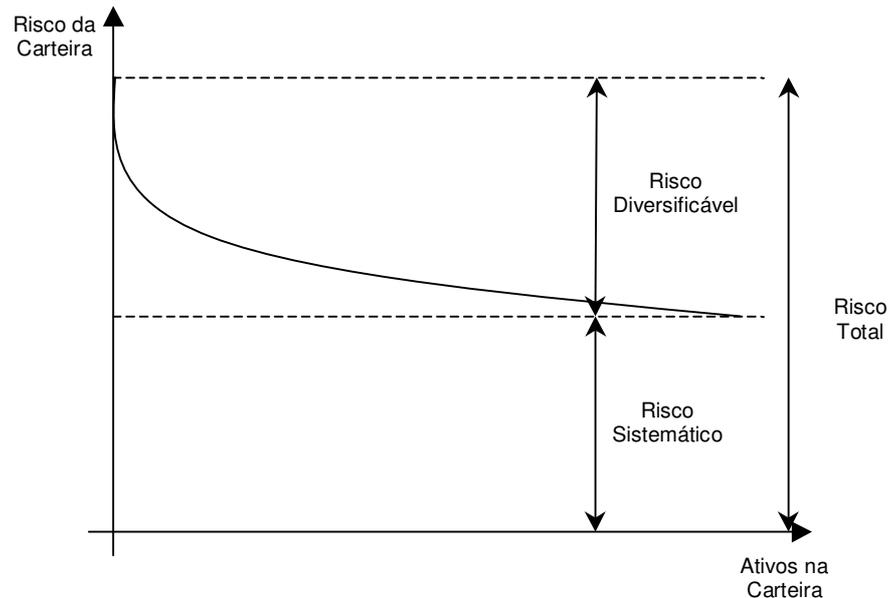
O primeiro deles relaciona-se às características próprias do ativo e do mercado no qual este é negociado, podendo ser total ou parcialmente eliminado por meio de uma estratégia de diversificação dos ativos componentes de um determinado portfólio.

⁵ “(...) *Bubnys (1990) testando a superioridade do método APT em comparação ao CAPM, em termos de poder de previsão das taxas de retorno de uma amostra de companhias de utilidade pública dos EUA, concluiu que nenhum dos dois modelos é claramente superior*” (IRIC 2003).

⁶ O risco pode ser definido como a variabilidade total de uma taxa de retorno atinente a um investimento específico, medido através do desvio-padrão ou da variância dos retornos.

O risco não diversificável, por sua vez, diz respeito a eventos de natureza política, econômica e social, sendo inerente a todos os ativos da economia, em razão de eventuais assimetrias do mercado e falhas de informação. Resta, portanto, impossível a sua eliminação.

O gráfico a seguir representa o acima descrito:



No que concerne ao CAPM, faz-se de suma importância destacar, ainda, que consoante este modelo, o retorno esperado de um ativo é obtido a partir da soma do retorno de um ativo livre de risco (fator fixo) a um prêmio pelo risco de mercado (fator variável), sendo o mesmo representado algebricamente pela seguinte equação:

$$R_i = R_{lr} + \beta(R_m - R_{lr})$$

Onde:

R_i = retorno esperado do ativo i ;

R_{lr} = retorno do ativo livre de risco;

β = coeficiente beta, parâmetro da reta de regressão linear;

R_m = retorno esperado para a carteira de mercado.

Quanto à variável R_{lr} , ressalta-se, a princípio, que há, na economia, ativos que não submetem o agente que nele aloca seus recursos a riscos diversificáveis, trazendo consigo apenas o risco sistemático. São os chamados ativos livres de risco e referem-se a títulos governamentais.

Desta maneira, é natural que os agentes não se disponham a alocar seus recursos em outros ativos que apresentem maiores riscos e que tenham rentabilidade menor ou igual à de tais ativos livres de risco. Este é, por conseguinte, o parâmetro mínimo de rentabilidade a partir do qual o investidor passa a considerar a compra de outros ativos mais arriscados e rentáveis.

No tocante ao termo $(R_m - R_{lr})$, deve-se enfatizar que o mesmo reflete a idéia de que a rentabilidade de um ativo é proporcional ao risco que impõe ao investidor. Logo, a diferença entre o retorno esperado para a carteira de mercado e o retorno do ativo livre de risco é considerada como o prêmio pelo risco da carteira de mercado.

Por derradeiro, há o coeficiente β , que é a medida de volatilidade dos retornos de um ativo em relação aos retornos do mercado como um todo, conforme pode ser atestado pela seguinte fórmula:

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)}$$

Na prática, o β é calculado a partir da comparação entre a variação do mercado, através de um índice representativo de mercado, e dos retornos das ações das empresas listadas em Bolsa.⁷

Merece registrar, também, que a aludida variável é aquela de maior interesse para o modelo CAPM, haja vista que indica – para o ativo no qual se cogita investir – a magnitude do risco e a rentabilidade que se espera que este adicione ao portfólio do investidor.

Acrescenta-se, por fim, que sua análise deve contemplar as seguintes situações:

- (i) $\beta > 1 \Rightarrow$ indica que o ativo sofre impacto acima da média no que se refere ao risco de mercado. Quando o mercado se valoriza, o ativo em questão valoriza-se ainda mais, e vice-versa;
- (ii) $\beta = 1 \Rightarrow$ indica que o investidor aloca seus recursos em um ativo que apresenta os mesmos riscos e rentabilidade da carteira de mercado; e
- (iii) $\beta < 1 \Rightarrow$ caracteriza um ativo defensivo, uma vez que amortece as variações verificadas com a carteira de mercado. Assim, o ativo em questão segue a mesma tendência do mercado, porém em uma magnitude menor.

⁷ Uma questão a ser suscitada quanto a este tema diz respeito ao fato de não ser comum, em setores regulados, a negociação dos ativos, incumbindo-se os reguladores da tarefa de avaliar o tipo de risco a que tais ativos estão expostos. Para o trabalho em tela, a alternativa sugerida é a adoção de um valor para o β (desalavancado) dentro do intervalo utilizado pelos reguladores internacionais em suas decisões acerca do acesso de terceiros a gasodutos sob sua esfera de atuação.

Sem embargo do exposto, é mister sublinhar que o modelo CAPM, investigado na presente seção, foi desenvolvido com o intuito de estimar o retorno esperado pelo acionista em mercados de capitais maduros, como, por exemplo, o norte-americano, supondo o enfoque do investidor local.

Consoante Cavalcante, Martelanc e Pasin (2006), podem ser consideradas como as principais limitações da aplicação do CAPM em mercados emergentes as abaixo explicitadas:

- (i) A utilização do modelo CAPM pressupõe a existência de índices abrangentes de mercado de ações, ponderados pelo valor de mercado destas (IBX), e não pela liquidez dos títulos que os compõem (IBOVESPA);
- (ii) As Bolsas de Valores dos países emergentes apresentam um reduzido volume transacionado e excessiva concentração em poucos títulos e investidores, o que acaba por fazer com que os índices consolidados do mercado não representem adequadamente a carteira de mercado;
- (iii) A demasiada concentração do índice de referência de mercado em poucas ações contribui para que o beta das empresas evidencie muito mais a relação destas com as principais companhias componentes do índice de referência do que com a carteira de mercado;
- (iv) O prêmio de risco é usualmente muito oscilante, mostrando-se, às vezes, negativo. Em 2003, no Brasil, por exemplo, o retorno do mercado acionário superou o CDI – título considerado como livre de risco, embora de curto prazo –, o que não ocorria desde 1997; e
- (v) A versão clássica do CAPM não contempla risco adicional para empresas localizadas em mercados emergentes.

Tendo em vista as limitações à aplicação do modelo CAPM para os mercados emergentes, foi desenvolvido o Modelo CAPM Adaptado para Países Emergentes ou *Country-Spread Model*, a partir da simples adição de um termo representativo do risco de se aplicar no mercado local – denominado *Country-Spread* – ao retorno esperado do investimento realizado em um mercado maduro, resultando na seguinte equação:

$$R_e = R_{LR} + \beta_e \times PRM_g + Spread_{país}$$

Onde:

R_e = custo do capital próprio

R_{LR} = taxa livre de risco

β_e = beta (alavancado) da empresa

PRM_g = prêmio de risco do mercado global

$Spread_{país}$ = prêmio de risco do país

O modelo supra-referenciado espelha o risco global do setor de atuação da empresa aliado ao retorno adicional exigido por investidores estrangeiros para a recompensa das incertezas quanto ao futuro da economia do país emergente. A adição do *spread* relativo ao risco país, obtido mediante dados históricos ou valores correntes, tem por fim internacionalizar o custo do capital próprio atrelado ao mercado maduro.

Nas palavras de TINOCO (2003), “o risco país é medido como o risco de default (inadimplência) para o pagamento da dívida externa, influenciado pela instabilidade política e/ou econômica ou qualquer outro fenômeno que possa afetar as expectativas dos investidores estrangeiros. Tipicamente, o *spread* é obtido pela diferença entre o rendimento dos títulos de dívida do país emergente denominados em dólares (Brady bonds) e o rendimento dos títulos do tesouro norte-americano”.

Neste passo, destaca-se que a soma da taxa livre de risco, quando estimada pelos títulos americanos, ao prêmio de risco do país emergente (*spread*) equívale à taxa interna de retorno dos títulos públicos do país, a qual pode ser calculada diretamente.

Ademais, o Modelo CAPM Adaptado para Países Emergentes pressupõe coeficiente de sensibilidade igual a um para o prêmio de risco do país. Assim, ao adicioná-lo de forma integral, há a possibilidade de se superestimar o custo de capital aplicável ao investidor globalizado, o qual, por seu turno, pode, casualmente, suprimir parte desse risco por meio de diversificação. Em suma, é possível a ocorrência de dupla contagem, caso o prêmio de risco do país abarque previamente uma parte do prêmio de risco do mercado maduro ou global.

Por conseguinte, de forma a minimizar a dupla contagem de riscos, é preciso valer-se de cautela na escolha de uma medida de risco sistemático, representado pelo beta do acionista, independentemente do risco do país emergente analisado. Para a aplicação deste método, é preciso adotar uma premissa adicional de que as empresas são capazes de diversificação internacional, o que no caso ora analisado é razoável.

Além do modelo em apreço, uma outra adaptação do CAPM é o Modelo de Betas Multiplicativos, recomendado, assim como o CAPM Adaptado para Países Emergentes, por LEAL (2001), em consultoria prestada pela COPPEAD/UFRJ à ANP. Assim como o CAPM Adaptado para Países Emergentes, este modelo pressupõe que o risco de um ativo específico, em um dado país, sofre influências indiretas do mercado mundial, por meio do fator de risco do mercado doméstico.

A diferença entre as metodologias reside no fato de que tal modelo pressupõe que o beta do ativo, em relação ao mercado mundial, equivale ao produto resultante da multiplicação do (i) beta do ativo atrelado ao mercado acionário doméstico pelo (ii) beta do mercado acionário doméstico relacionado ao mercado mundial.

Considerando que todos os retornos e riscos sejam quantificados em dólares, tem-se o risco do ativo a partir da soma da taxa livre de risco ao produto do (i) beta da empresa em relação ao mercado doméstico pelo (ii) beta do mercado doméstico relativo ao mercado mundial e pelo (iii) prêmio de risco do mercado global, conforme demonstrado pela seguinte equação:

$$R_e = R_{LR} + \beta_e \times \beta_{\text{País, g}} \times \text{PRM}_g$$

Onde:

$\beta_{\text{País, g}}$ = beta do mercado doméstico em relação ao mercado global

Merece registrar que, em ambos os modelos, o beta da empresa em relação ao mercado doméstico deve ser obtido a partir de *benchmarks* de betas setoriais ou de empresas internacionais comparáveis, uma vez que, mediante tal metodologia, a ausência de dados para o cálculo direto dessa variável é superada, assim como se evita a dupla contabilização dos riscos específicos do país emergente que, nesse caso, são capturados pelo beta do país.

Em função de sua relativa e simples aplicação, pela desnecessidade de informações acerca do mercado doméstico de transporte de gás natural e por encerrar os mesmos fatores de risco do setor, do mercado global e do país, o Modelo de Betas Multiplicativos também tem seu emprego recomendado.

IV – ESTRUTURA DE CAPITAL PARA O CÁLCULO DO WACC

A estrutura de capital a ser usada no cálculo do custo médio ponderado de capital constitui-se como uma variável crucial e das mais sujeitas a polêmicas na determinação do mesmo. Tal fato decorre da subjetividade implícita na escolha desta, uma vez que não existe metodologia consensual na literatura de finanças para a determinação da estrutura correta a ser utilizada no cálculo do WACC, e da influência da estrutura de capital em diversas variáveis da equação de cálculo do custo de capital, se considerada a visão tradicionalista, a ser discutida em lugar próprio da presente seção. Com relação à controvérsia teórica, existem duas correntes principais, a saber, (i) a hipótese da irrelevância da estrutura de capital formulada por Modigliani-Miller; e (ii) a visão tradicionalista, as quais são expostas a seguir.

IV.1. Modigliani – Miller

A discussão a respeito da estrutura de capital das empresas se iniciou com um artigo de Modigliani e Miller (1958), no qual eram analisados os determinantes das decisões de investimento e financiamento das empresas e sua relação com o valor de mercado das mesmas. O resultado de tal trabalho foi a proposição da hipótese da irrelevância da estrutura de capital, ou seja, a conclusão de que o custo de capital e, conseqüentemente, o valor de mercado da firma, não é alterado pelas diferentes ponderações entre capital próprio e de terceiros que a firma pode adotar.

O artigo propõe, ainda, que a taxa esperada de retorno do capital próprio aumenta na medida em que se eleva a parcela da dívida no capital total da empresa. Tal relação faz com que o custo médio ponderado de capital se mantenha constante, independentemente da razão de endividamento da firma.

Contudo, o modelo proposto por Modigliani e Miller é fundamentado em premissas muito restritivas, como o funcionamento de um mercado perfeito, a ausência de tributação e de assimetrias de informação. Por esta razão, a hipótese da irrelevância da estrutura de capital tem mais espaço como exercício teórico do que para aplicações práticas, já que as premissas desta teoria dificilmente são observadas na realidade.

IV.2. Visão Tradicionalista

Em contraponto às conclusões de Modigliani-Miller, os “tradicionalistas” ressaltam o papel da estrutura de capital utilizada na determinação do WACC. Segundo eles, a utilização de estruturas de capital diferentes implica mudanças em diversos parâmetros das equações de cálculo do WACC, influenciando de maneira importante o seu resultado final.

$$WACC = r_e \times \frac{E}{E + D} + r_d \times \frac{D}{E + D} \times (1 - t)$$

Onde:

r_e = custo do capital próprio;

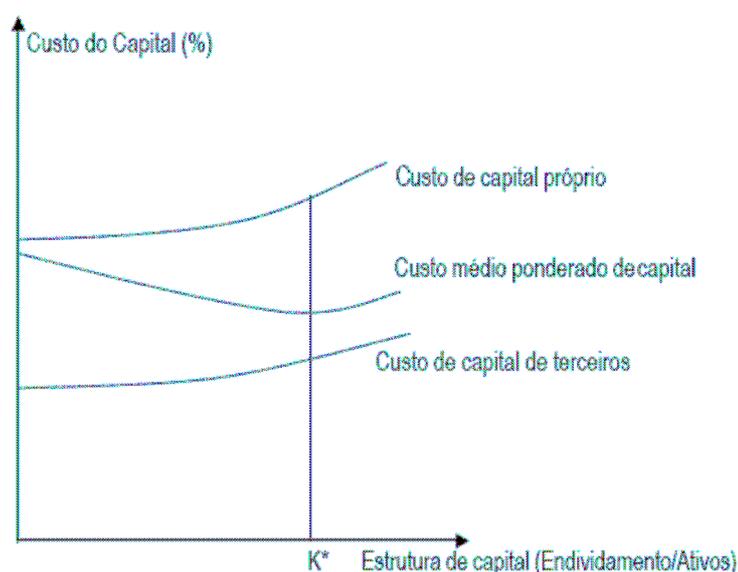
r_d = custo do capital de terceiros;

E = capital próprio;

D = dívida; e

$(1-t)$ = benefício fiscal da dívida.

Um primeiro efeito a ser ressaltado é a própria ponderação entre as participações da dívida e do capital próprio no capital total da empresa. Na medida em que os custos do capital próprio e de terceiros são distintos, e, ainda, considerando-se o benefício fiscal da dívida, a forma como a firma combina capital próprio e de terceiros para se financiar exerce forte influência no resultado final do WACC. Ademais, tal ponderação tem efeitos importantes sobre os custos de capital próprio e da dívida, como pode ser observado no gráfico a seguir.



Fonte: ANEEL (2006)

A primeira questão a ser analisada, neste passo, refere-se ao custo dos capitais próprio e de terceiros. Diversos trabalhos na literatura de finanças destacam as vantagens do uso do segundo sobre o do primeiro para níveis moderados de endividamento. Tal fato ocorre

devido ao menor custo da dívida, se comparado ao do capital próprio, em especial como consequência das vantagens tributárias oferecidas à utilização do capital de terceiros, cujos juros podem ser deduzidos dos lucros no resultado financeiro da empresa.

No entanto, a teoria tradicionalista ressalta os limites para o endividamento na firma. Até determinado nível, é interessante para a empresa se financiar através de capital de terceiros, uma vez que, reduzindo o seu custo médio ponderado de capital, ela maximiza o seu valor de mercado.

O crescimento da parcela da dívida no capital total da firma gera, contudo, o mesmo efeito indesejável tanto sobre o custo do capital de terceiros, quanto sobre o custo do capital próprio. O aumento da percepção do risco de *default* por parte dos credores, no processo de crescimento do endividamento, faz com que sejam cobradas taxas cada vez maiores da empresa para continuar o processo de elevação da parcela de capital de terceiros em seu capital total. Esse processo, por sua vez, implica maior risco para os acionistas, uma vez que a remuneração destes se dá de forma residual ao pagamento das obrigações financeiras da empresa para com seus credores. Tal movimento se reflete em um maior custo do capital próprio à medida que cresce o endividamento da firma.

Do exposto, surge o questionamento acerca de qual é a relação Dívida/Capital Próprio que minimiza o custo médio ponderado de capital da empresa. A resposta, representada graficamente por K^* , corresponde ao ponto em que o benefício de utilizar capital mais barato (de terceiros) deixa de compensar o aumento do custo do capital próprio gerado por este movimento.

No processo de cálculo de custo médio ponderado de capital deve ser decidido qual a estrutura de capital a ser utilizada. Assim, pode ser adotada a estrutura ótima para o cálculo, o que gera incentivos para que a firma adote tal estrutura como meta, ou pode-se utilizar a estrutura atual de financiamento da empresa. Nesse último caso, existe o risco de se chegar a um WACC maior do que o justo.

Quando o custo médio ponderado de capital é calculado para servir de *input* para a determinação de tarifas de projetos de longo prazo, como a construção de gasodutos, a não utilização da estrutura de capital ótima acarreta tarifas superiores às necessárias para os consumidores e abre a possibilidade de lucros extraordinários para a empresa regulada, caso esta assuma uma estrutura de capital mais próxima da ótima que a utilizada no cálculo do WACC. A tarefa do regulador é, portanto, reduzir ao máximo a referida possibilidade, evitando que o consumidor seja onerado de forma exagerada, devido ao poder de mercado da empresa.

Como mencionado anteriormente, a alavancagem financeira afeta o cálculo do custo de capital próprio das firmas com algum grau de endividamento. Intuitivamente, espera-se que, em função do aumento da alavancagem financeira de uma firma, seus acionistas se depararem com um risco maior de investir no negócio, levando a betas superiores. Nesse ponto, cabe estabelecer a relação existente entre os conceitos de beta desalavancado e alavancado.

O beta desalavancado da firma é determinado pelo tipo de negócio no qual ela se encontra operando e por sua alavancagem operacional, recebendo, também, a denominação de beta do ativo por ter seu valor fixado como função dos ativos que a firma detém. Já o beta alavancado é definido tanto pelo risco do negócio, quanto pelo montante de risco financeiro ao qual a firma se encontra exposta, razão pela qual recebe a designação de beta do acionista.

Para a mensuração do risco financeiro associado ao grau de alavancagem da firma, é usual a utilização da seguinte fórmula:

$$\beta_e = \beta_a [1 + (1-t) * (D/E)]$$

Onde:

β_a = beta desalavancado da empresa, ou seja, beta da firma sem dívida.

É possível perceber que o beta desalavancado é igual ao beta alavancado quando a firma é integralmente composta por capital próprio (sem risco financeiro) e que o fator $[(1-t) * (D/E)]$ contabiliza o risco financeiro adicionado ao risco do negócio (do ativo) [TINOCO 2003]. O fator tributário $(1-t)$, constante da equação, captura os benefícios decorrentes da dedução fiscal dos pagamentos dos juros da dívida.

A seguir, na seção V, é realizado um exercício para ilustrar a aplicação dos modelos previamente apresentados. Para tal, optou-se pela utilização dos dados de balanço da TBG, em razão da maior facilidade em sua obtenção, uma vez que a empresa é a única transportadora de gás natural do País a conferir publicidade aos seus resultados.

V – RESULTADOS OBTIDOS⁸

Na presente seção, são apresentadas as variáveis utilizadas no cálculo do custo médio ponderado de capital, adotando-se o CAPM Adaptado para Países Emergentes anteriormente descrito:

⁸ Agradecemos ao Especialista em Regulação André Barros da Hora, da Superintendência de Pesquisa e Planejamento (SPP/ANP), por sua valiosa contribuição na obtenção dos dados e por seus comentários durante a realização deste exercício.

- (i) A taxa livre de risco foi calculada com base na média diária da taxa nominal paga pelo título de 10 anos do Tesouro dos Estados Unidos, considerando-se o período de 31 de dezembro de 1997 até 07 de setembro de 2006, data do encerramento dos cálculos;
- (ii) O prêmio de risco de mercado foi o mesmo utilizado por Rocha, Camacho e Fiúza (2006) em artigo recente sobre o cálculo do custo de capital das empresas de distribuição de energia elétrica no Brasil;
- (iii) O Risco Brasil foi calculado a partir da média das observações diárias do EMBI+ Brazil, desde o início da série, em 31 de dezembro de 1997, até a data do fechamento do cálculo do custo médio de capital próprio;
- (iv) Foram utilizados a estrutura de capital observada na publicação do Relatório Anual da TBG 2005 e um cálculo baseado em uma proporção de 60% de dívida com terceiros em relação ao capital total⁹;
- (v) O custo da dívida foi calculado a partir do somatório dos valores obtidos para a taxa livre de risco e da medida do Risco Brasil, anteriormente mencionadas, acrescidas de um prêmio de risco da empresa referente ao risco de inadimplência do empreendimento obtido a partir do índice de cobertura de juros (IRC em inglês), calculado para a TBG, com base em seu último relatório anual divulgado¹⁰;
- (vi) O cálculo da expectativa de inflação dos EUA foi realizado a partir da diferença entre as taxas dos títulos indexados e não-indexados norte-americanos de mesma maturidade, por exemplo, os títulos de 10 anos em 07 de setembro de 2006;
- (vii) A alíquota de impostos utilizada corresponde ao somatório da Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido (CSLL) e do Imposto de Renda (IR); e
- (viii) O beta foi calculado a partir de *benchmarks* de betas (desalavancados) adotados pelos reguladores da Austrália (ACCC e OFFGAR), do Canadá (NEB e BC), dos Estados Unidos (FERC), da Irlanda (CER) e do Reino Unido (OFGEM), em suas respectivas decisões acerca da metodologia de cálculo do custo médio ponderado de capital para a atividade de transporte de gás natural. Os valores que constam do cálculo, explicitados a seguir, representam os valores mínimos e máximos adotados, e constam do relatório do estudo comparativo das decisões sobre WACC, elaborado pelo *Network Economics Consulting Group* (NECG) em setembro de 2003.

⁹ As estruturas de capital adotadas não refletem as reais condições de financiamento enfrentadas pelos agentes, sendo apenas uma hipótese simplificadora adotada para a elaboração de um exemplo de cálculo.

¹⁰ Para diferentes combinações entre dívida com terceiros e capital próprio deve-se estimar o *spread* de *default* adequado à nova proporção de juros a serem pagos, ou seja, ao novo IRC calculado.

Os valores das variáveis utilizadas no exercício, bem como o resultado do cálculo do custo médio ponderado do capital, a partir da adoção do método do CAPM Adaptado para Mercados Emergentes para a determinação do custo de capital próprio estão dispostos na Tabela 1, apresentada adiante.

Tabela 1 – Custo Médio Ponderado de Capital pelo Método CAPM Adaptado para Países Emergentes

Parâmetro	Valor		
	D/E = Relatório Anual 2005	D/E = 60/40 (Spread 1,0%)	D/E = 60/40 (Spread 2,5%)
Taxa Livre de Risco (R_{LR})	5,04%		
Prêmio de Risco de Mercado (PRM_g)	5,90%		
Risco Brasil	7,79%		
Total da Dívida/Capital Total [D/(D+E)]	46,86%	60,00%	
Capital Próprio/Capital Total [E/(D+E)]	53,14%	40,00%	
Custo da Dívida	13,84%		15,34%
Impostos	34,00%		
Custo da Dívida Depois de Impostos	9,13%		10,12%
Inflação EUA	2,48%		
Beta do Ativo (Desalavancado)	0,25 - 0,62		
Beta do Acionista (Alavancado)	0,40 - 0,98	0,50 - 1,23	
Custo de Capital Próprio	15,17 - 18,62%	15,77 - 20,12%	
WACC Nominal (US\$) ¹	12,34 - 14,18%	11,79 - 13,53%	12,38 - 14,12%
WACC Real (US\$) ¹	9,64 - 11,43%	9,10 - 10,80%	9,68 - 11,38%

Nota: (1) Depois de Impostos

A primeira coluna contém os valores para a estrutura de capital da firma e para o cálculo do prêmio de risco, com base nos dados do Relatório Anual da TBG 2005¹¹, enquanto a coluna 2 encerra os resultados decorrentes de uma elevação da parcela de dívida em relação ao capital total para 60,0%, sem uma conseqüente elevação do prêmio de risco da firma. Já os cálculos apresentados na coluna 3 relacionam-se à hipótese de que um maior nível de endividamento acarreta maior comprometimento dos resultados com o pagamento de juros

¹¹ Para um índice de cobertura de juros calculado a partir do Relatório Anual 2005 da TBG, foi estabelecido um prêmio de risco igual a 1,0%

sobre os empréstimos tomados, elevando o risco de inadimplência da empresa e, com isso, os *spreads* cobrados¹².

Os resultados apresentados na Tabela 1 dão uma idéia de quais seriam os valores mínimos e máximos a serem considerados, dadas as hipóteses adotadas, para uma futura expansão de capacidade de transporte de gás natural. Caso assumam-se a estrutura de capital do último relatório anual divulgado, o custo de capital próprio, calculado pelo método do CAPM Adaptado para Países Emergentes, possui valores variáveis entre 15,2% e 18,6% (coluna 1), ao passo que, considerada uma razão de 60/40 entre dívida e capital próprio (colunas 2 e 3), observa-se um novo intervalo de 15,8% a 20,1%. Estas diferenças se devem ao maior nível de alavancagem presente na segunda opção de estrutura de capital, o que necessariamente eleva os valores dos betas do acionista utilizados no cálculo do CAPM¹³.

Como pode ser verificado a partir das colunas 1 e 3, as estimativas do WACC, tanto em termos nominais como em termos reais, são muito próximas, mesmo que considerada a atual estrutura de capital e uma razão entre dívida e capital próprio de 60/40.

Consoante a referida Tabela, os valores para o WACC situam-se, em termos reais, entre 9,6% (9,7% na coluna 3) e 11,4%, e, em termos nominais, entre 12,3% (12,4% na coluna 3) e 14,2% (14,1% na coluna 3), já considerados impostos e contribuições. O motivo para tal coincidência de valores foi explicado acima, na defesa da adoção de um prêmio de risco mais elevado, fruto do maior nível de endividamento do empreendimento. O impacto da não adoção desta hipótese pode ser avaliado com base na coluna 2, da qual constam os valores para o WACC, respectivamente, de 9,1% a 10,8% em termos reais, e de 11,8% a 13,5% em termos nominais.

A metodologia dos Betas Multiplicativos utiliza praticamente o mesmo conjunto de variáveis, com exceção da medida do Risco Brasil, acima descrita. Para o cálculo do custo de capital próprio por este método, é preciso estimar a variável denominada Beta Brasil. De forma análoga ao cálculo dos betas pelo CAPM, o Beta Brasil visa medir a variação relativa dos retornos do mercado acionário doméstico em relação à variação do retorno de uma carteira representativa do mercado global de ações. É possível obter o beta do mercado de ações brasileiro mediante uma análise de regressão do seu retorno contra o retorno do mercado global (carteira de ativos globalmente diversificados), ambos medidos em uma moeda comum (dólar).

A Tabela 2, a seguir, apresenta os resultados obtidos através da regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) do índice de ações *MSCI Brazil* contra o índice representativo

¹² Neste caso, o prêmio de risco estimado para uma razão dívida/capital igual a 60/40 foi estabelecido em 2,5%.

¹³ A premissa adotada é a de que, dado o nível de endividamento mais elevado, os acionistas devem exigir um maior retorno para aportar seus recursos no empreendimento.

do mercado global de ações, o *MSCI World Market*, ambos calculados pelo *Morgan Stanley Capital International* (MSCI), para os períodos de janeiro de 1998 à dezembro de 2002 (60 observações mensais) e de janeiro de 1998 à agosto de 2006 (104 observações mensais).

Tabela 2 – Dados da Regressão por MQO do MSCI Brazil Index vs. MSCI World Market Index

Variável Dependente: DLOG(BRAZIL)		
Método: Mínimos Quadrados Ordinários		
Variável	1998:01 2002:12	1998:01 2006:08
C	-0,010 (0,015)	-0,001 (0,009)
DLOG(THE_WORLD_INDEX)	1,961* (0,288)	2,026* (0,217)
R ²	0,444	0,461
R ² Ajustado	0,434	0,456
Estatística de Durbin-Watson	1,974	1,991
Número de Observações	60	104

* Coeficiente estatisticamente significativo a 5%.

Nota: Valores em parênteses representando o desvio-padrão da variável.

A escolha do primeiro período tem como propósito estabelecer uma comparação direta entre os resultados ora apresentados e aqueles constantes da Tese de Mestrado intitulada “*Custo de Capital para o Transporte de Gás Natural: Aspectos Teóricos, Experiência Internacional e Aplicação ao Caso Brasileiro*” (TINOCO 2003), citada previamente na presente Nota Técnica.

O segundo período compreende praticamente o mesmo intervalo de tempo utilizado para o cálculo da taxa livre de risco.

Em termos de qualidade de ajuste, os resultados obtidos são bastante próximos, com os R² Ajustados de 0,44 e 0,46, respectivamente, e estatísticas de Durbin-Watson próximas de 2, indicando baixa correlação serial nos erros das regressões.

No que concerne aos valores referentes ao Beta Brasil, têm-se os valores de 1,96 e 2,03, ambos estatisticamente significativos a 5%. Estes valores para o Beta Brasil indicam que a volatilidade relativa do mercado acionário brasileiro apresentou apenas um pequeno aumento após 2002, período em que o *MSCI Brazil Index* registrou uma elevação de aproximadamente 382,0%, contra uma variação de 77,1% do mercado acionário mundial, medido pelo *MSCI World Market Index*, ambos em US\$.

De posse do valor do Beta Brasil estimado para o período de janeiro de 1998 a abril de 2002, aplica-se a este o ajuste de Blume¹⁴, mediante o qual se pretende transformar uma

¹⁴ O ajuste de Blume é uma medida de ajuste dos betas históricos para uma tendência de longo prazo. A fórmula proposta pelo autor é a seguinte: $\beta_{ajustado} = 1/3 + 2/3 * \beta_{estimado}$.

variável obtida a partir de dados históricos para o seu valor esperado, considerando-se que haja uma tendência à convergência dos mercados domésticos ao valor do mercado como um todo.

O valor do Beta Brasil ajustado, das demais variáveis utilizadas no cálculo do WACC, assim como os resultados derivados do cálculo do custo de capital próprio e dos WACC Nominal e Real, com base no método dos Betas Multiplicativos, são contemplados pela Tabela 3.

Tabela 3 – Custo Médio Ponderado de Capital pelo Método dos Betas Multiplicativos

Parâmetro	Valor		
	D/E = Relatório Anual 2005	D/E = 60/40 (Spread 1,0%)	D/E = 60/40 (Spread 2,5%)
Taxa Livre de Risco (R_{LR})	5,04%		
Prêmio de Risco de Mercado (PRM_g)	5,90%		
Beta Brasil (c/ ajuste de Blume)	1,68		
Total da Dívida/Capital Total [D/(D+E)]	46,86%	60,00%	
Capital Próprio/Capital Total [E/(D+E)]	53,14%	40,00%	
Custo da Dívida	13,84%		15,34%
Impostos	34,00%		
Custo da Dívida Depois de Impostos	9,13%		10,12%
Inflação EUA	2,48%		
Beta do Ativo (Desalavancado)	0,25 - 0,62		
Beta do Acionista (Alavancado)	0,40 - 0,98	0,50 - 1,23	
Custo de Capital Próprio	8,97 - 14,79%	9,99 - 17,30%	
WACC Nominal (US\$) ¹	9,05 - 12,14%	9,47 - 12,40%	10,07 - 13,00%
WACC Real (US\$) ¹	6,43 - 9,45%	6,85 - 9,70%	7,43 - 10,28%

Nota: (1) Depois de Impostos

Como podem ser observados, os valores calculados para o custo de capital próprio pelo método dos Betas Multiplicativos são inferiores àqueles obtidos pelo CAPM Adaptado Para Países Emergentes. No caso em que se utiliza a estrutura de capital divulgada do Relatório Anual de 2005 da TBG, estes valores se situam dentro do intervalo de 9,0% e 14,8%, enquanto, no segundo caso, estes valores mantêm-se entre 10,0% e 17,3%. Isto representa uma dispersão maior entre os valores mínimos e máximos ao se utilizar tal método, em

função do risco da economia doméstica possuir um caráter multiplicativo ao invés de aditivo, como no método anterior.

Como suposto, os valores do WACC, em termos nominais e reais, também são inferiores e mais dispersos do que aqueles observados na Tabela 1. Por este método, os valores mínimo e máximo do WACC nominal se situam entre 9,0% e 13,0%, ou seja, um intervalo de, aproximadamente, 4,0% contra os 2,4% relacionados ao método anterior.

No que diz respeito à estimativa do WACC real, os valores extremos obtidos foram 6,4% e 10,3%, o que representa uma amplitude de 3,9%, superior aos 2,3% do CAPM Adaptado para Países Emergentes.

VI – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme destacado ao longo da presente Nota Técnica, em mercados regulados, como o de gás natural, constitui-se como um dos maiores desafios do órgão regulador a aprovação de tarifas pautadas em taxas de retorno justas e razoáveis, as quais assegurem ao transportador monopolista a obtenção de lucros análogos àqueles auferidos por agentes atuantes em mercados competitivos, expostos a níveis de risco similares e, paralelamente, protejam os interesses dos consumidores quanto ao preço e à qualidade dos serviços prestados.

Diante da importância do custo de capital para a determinação do custo de transporte de gás, buscou-se avaliar o modelo mais adequado à estimativa. Para a parcela do custo de capital próprio, elegeu-se, dentre uma série de modelos, o CAPM, em virtude de sua simplicidade, disponibilidade de dados, melhor poder preditivo e sua ampla utilização tanto pelo mercado financeiro, como pelos órgãos reguladores setoriais em diversos países.

Ressalta-se, contudo, que o CAPM foi desenvolvido com a finalidade de estimar o retorno esperado pelo acionista em mercados de capitais maduros. Assim, considerando as limitações à sua aplicação nos mercados emergentes, optou-se, para o caso ora contemplado, pelos Modelos CAPM Adaptado para Países Emergentes e Betas Multiplicativos, anteriormente descritos, os quais foram utilizados no exercício meramente ilustrativo apresentado na seção V.

Impende esclarecer, por fim, que, a despeito de, no mencionado exercício, tais modelos terem sido empregados especificamente para a expansão de capacidade do Gasoduto Bolívia-Brasil, não há óbices à sua aplicação no cálculo do custo de capital próprio de quaisquer outros empreendimentos a serem concretizados no segmento de transporte de gás natural do País.

VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. *Nota Técnica SRE/ANEEL no. 165/2006: Metodologia e critérios gerais para definição da estrutura de capital ótima a ser utilizada no cálculo da remuneração das concessionárias de distribuição de energia elétrica.* Maio, 2006.

IRIC - The Institute for Research into International Competitiveness. *Review of Rate of Return Methodologies and Practices.* Relatório Final submetido ao The Office of Gas Access Regulation. Setembro, 2003.

LEAL, Ricardo C. P. *Revisão da Literatura sobre Estimativa de Custo de Capital aplicada ao Setor de Gás Natural no Brasil.* Relatório COPPEAD elaborado para ANP. Rio de Janeiro, 2002.

MARTELANC, Roy, PASIN, Rodrigo, CAVALCANTI, Francisco. *Avaliação de Empresas: um Guia para Fusões e Aquisições e Gestão de Valor.* São Paulo: Printice Hall, 2005.

NECG - Network Economics Consulting Group. *International Comparison of WACC Decisions,* Estudo submetido ao Productivity Commission Review of the Gas Access Regime. Setembro, 2003.

ROCHA, Katia, CAMACHO, Fernando, FIUZA, Gabriel. *Custo de Capital das Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica no Processo de Revisão Tarifária – 2007-2009.* Rio de Janeiro: IPEA (Texto para Discussão, n. 1174). Abril, 2006.

TINOCO, Eduardo B. P. *Custo de Capital para o Transporte de Gás Natural: Aspectos Teóricos, Experiência Regulatória Internacional e Aplicação ao Caso Brasileiro.* Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ/PPE, 2003.