



NOTA TÉCNICA N° RTC/01/2009

DETERMINAÇÃO DO CUSTO MÉDIO PONDERADO DE CAPITAL PARA A COMPANHIA DE GÁS DE SÃO PAULO COMGÁS

Fevereiro 2009



DETERMINAÇÃO DO CUSTO MÉDIO PONDERADO DE CAPITAL PARA A COMPANHIA DE GÁS DE SÃO PAULO - COMGÁS

CONTEÚDO

1. APRESENTAÇÃO	2
2. INTRODUÇÃO	2
3. ABORDAGEM METODOLÓGICA	3
4. CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO	4
4.1. TAXA LIVRE DE RISCO	5
4.2. A ESTIMAÇÃO DO RISCO PAÍS	6
4.2.1. O MODELO DE SPREAD POR RISCO PAÍS	6
4.2.2. O MODELO EMBI + PAÍS	6
4.2.3. O MODELO ESCOLHIDO PARA ESTIMAR O RISCO PAÍS	7
4.3. A ESTIMATIVA DO PRÊMIO PELO RISCO SISTEMÁTICO	9
4.4. A ESTIMATIVA DO PARÂMETRO BETA	10
4.5. A INCLUSÃO DO RISCO CAMBIAL	12
4.6. A ESTIMATIVA DO CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO	13
5. DETERMINAÇÃO DO CUSTO DE CAPITAL DE TERCEIROS	14
6. ESTRUTURA DE CAPITAL	15
7. CUSTO DE CAPITAL REAL	18

Índice de Tabelas e Gráficos:

Tabela 1 – Prêmio por risco de mercado	10
Tabela 2 – Estimativa do parâmetro beta	12
Tabela 3 – Custo do Capital Próprio	14
Tabela 4 - <i>Spreads</i> sobre ativo livre de risco, média período setembro-dezembro de 2008	15
Tabela 6 – Custo de Capital de Terceiros (nominal antes de impostos)	15
Tabela 7 – Distribuidoras de energia elétrica de São Paulo	16
Tabela 8 – Panamá: estrutura de capital das distribuidoras de energia elétrica	17
Tabela 9 – El Salvador: estrutura de capital das distribuidoras de energia elétrica	17
Tabela 10 – Evolução da estrutura de capital da COMGÁS (%)	18
Tabela 11 – Custo de Capital Nominal e Real	19
Gráfico 1 – Evolução da taxa livre de risco	5
Gráfico 2 – EMBI+ Brasil	7



DETERMINAÇÃO DO CUSTO DE MÉDIO PONDERADO DE CAPITAL PARA A COMPANHIA DE GÁS DE SÃO PAULO - COMGÁS

1. APRESENTAÇÃO

Os Contratos de Concessão para exploração de serviços públicos de distribuição de gás canalizado estabelecem o regime tarifário e os procedimentos para as revisões tarifárias das concessionárias do Estado de São Paulo.

Nos Contratos de Concessão é estabelecido um regime de “tarifas-teto”, a serem aplicadas na prestação dos serviços de distribuição de gás canalizado. Essas tarifas são reguladas através de uma metodologia de margem máxima de distribuição, denominada Margem Máxima (MM). Essa metodologia visa permitir à Concessionária a obtenção de receitas suficientes para cobrir os custos adequados de operação, de manutenção e os impostos, exceto os impostos sobre a renda, encargos e depreciação, relacionados com a prestação dos serviços de distribuição de gás canalizado, bem como uma rentabilidade razoável, levando em consideração as características específicas do serviço regulado.

Os contratos prevêem revisões tarifárias ao final de cada ciclo de 5 (cinco) anos e a definição e publicação da metodologia de cálculo para o estabelecimento da nova estrutura tarifária das Concessionárias, que será aplicada a partir da Revisão Tarifária, nos termos da Cláusula Décima Terceira dos referidos contratos.

Presentemente, ao final do segundo ciclo tarifário das concessões, a ARSESP deve proceder então à segunda Revisão Tarifária, de acordo com os critérios essenciais definidos na Cláusula Décima Terceira de cada um desses contratos para a determinação, a partir do terceiro ciclo, das tarifas aplicáveis na prestação dos serviços.

A importância da determinação do custo médio ponderado de capital deve-se a que nas empresas que prestam serviços básicos de infra-estrutura por meio de redes fixas, o capital imobilizado é elevado, portanto a remuneração do capital dependerá da definição da base de capital e da taxa de rentabilidade aplicada sobre essa base.

Esta Nota Técnica tem por objetivo apresentar a metodologia para determinação do custo médio ponderado de capital a ser aplicado no cálculo das tarifas da Companhia de Gás de São Paulo – COMGÁS, conforme estabelece o contrato de concessão n° CSPE/01/99, celebrado em 31 de maio de 1999. A Nota Técnica incorpora as respostas da ARSESP às contribuições recebidas durante a Consulta Pública No 001/2009.

2. INTRODUÇÃO

Apresenta-se a taxa de custo médio ponderado de capital para a COMGÁS.

O marco regulatório estabelece que a ARSESP determine periodicamente a taxa de custo de capital a aplicar no cálculo das tarifas.

Uma das premissas fundamentais de um marco regulatório que seja sustentável no tempo é a suficiência financeira do setor. Para isso é preciso prover aos operadores do sistema de uma rentabilidade que guarde relação com os custos econômicos que um investidor tem e que seja similar a outras atividades de risco comparável.



Com relação ao custo de capital, o regime econômico sob o qual opera a atividade de distribuição de gás natural promove, para as empresas que prestam serviços regulados, um retorno razoável sobre o capital investido relacionado ao risco que assumam em suas atividades.

A prática regulatória internacional para determinar o custo de capital mostra cada vez um maior consenso no uso de métodos padronizados. Esses métodos padronizados, na procura por fortalecer as boas práticas regulatórias nos setores de serviços públicos por redes, promovem a transparência e oferecem maior certeza sobre quais são os elementos determinantes na taxa de retorno reconhecida. Entre os métodos consagrados, o que tem maior consenso é o WACC/CAPM, tanto no uso financeiro como regulatório.

Na presente Nota Técnica calculam-se cada um dos parâmetros que compõem a metodologia WACC/CAPM.

Considerando que a expansão, operação e manutenção das redes se financiam com capital próprio e endividamento, a maioria das práticas regulatórias prefere a determinação da taxa de retorno do capital através do cálculo pelo WACC (*Weighted Average Cost Of Capital*). Este método adiciona ao custo de capital próprio, o custo marginal de endividamento. Para isso pondera ambos os componentes em função do endividamento apropriado para a atividade. Deste modo os benefícios resultantes de uma gestão financeira ótima transferem-se aos consumidores, mesmo que o grau de endividamento e o seu custo não correspondam com os dados reais das empresas, mas que resultam adequados em função de uma análise de *benchmarking* financeira.

Para estimar o custo do capital próprio, isto é, o retorno requerido pelos acionistas, o método CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) é o modelo que recebe maior aceitação, permitindo a comparação do caso sob análise com empresas que pertencem à mesma indústria e desempenham atividades em condições de risco similar. No modelo estima-se a taxa de retorno como uma taxa livre de risco para o país ou região onde a empresa desenvolve a sua atividade, mais o produto do risco sistemático das atividades de distribuição de gás natural e o prêmio pelo risco de mercado. Este risco corresponde à diferença entre a rentabilidade de uma carteira diversificada e a taxa livre de risco.

A combinação do WACC com o CAPM tornou-se escolha preferida pelas principais agências reguladoras do mundo: Grã-Bretanha (OFGEM), Austrália (IPART), Brasil (ANEEL), Colômbia (CREG), etc.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Estima-se o custo médio ponderado de capital através do modelo WACC/CAPM. O custo médio ponderado de capital (WACC) é determinado através do custo esperado de capital próprio e o custo esperado de endividamento, utilizando uma estrutura ótima de capital. A estrutura “ótima”, ou seja, a relação entre as participações de capital próprio e o capital de terceiros (dívida), é determinada de forma a minimizar o valor desse custo médio de capital. Portanto os três principais componentes são os seguintes:

1. Custo esperado de capital próprio
2. Custo esperado de endividamento
3. Nível de alavancagem.

A fórmula para o cálculo do WACC nominal, após os impostos, pode ser expressa da seguinte maneira:

$$r_{WACC} = (1 - w_D) r_E + w_D r_D (1 - T) \quad (1)$$



onde:

r_{wacc} : custo médio ponderado do capital;

r_E : custo de capital próprio (*equity*);

r_D : custo de capital de terceiros antes dos impostos;

$w_D = \frac{D}{(D+P)}$; sendo P e D os montantes de capital próprio e de terceiros, respectivamente

T : taxa de impostos.

4. CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO

O custo esperado de capital próprio estima-se através do método denominado *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), na versão modificada do “*Country Spread Model*”, incorporando o risco país e o risco de câmbio. Este método calcula a taxa de retorno requerida como a soma de uma taxa livre de risco para o país ou região onde a empresa desenvolve a sua atividade, mais o produto do risco sistemático das atividades da indústria de distribuição de gás canalizado e o prêmio pelo risco de mercado. Este último risco corresponde à diferença entre a rentabilidade de uma carteira diversificada de investimentos e a taxa livre de risco.

O modelo CAPM abrange dois tipos básicos de investimentos: um investimento livre de risco, cujo rendimento é conhecido com certeza, e uma carteira de ações representada por todas as ações disponíveis que estão nas mãos do público, ponderadas segundo os seus valores de mercado. A idéia principal do modelo CAPM é que, dado um investidor averso ao risco, existe uma relação de equilíbrio entre o risco e o retorno esperado. No equilíbrio do mercado, espera-se que um determinado investimento proporcione um rendimento proporcional a seu risco sistemático (ou seja, aquele risco que não pode ser evitado mediante a diversificação de ações). Quanto maior for o risco sistemático, maior deverá ser o rendimento esperado pelos investidores, isto é, o tamanho do prêmio pelo risco é proporcional ao risco sistemático tomado pelo investidor.

Quando a análise se refere a uma economia emergente, é preciso incluir o risco adicional próprio dessas economias. A adição ao valor básico do WACC do risco país é denominada “internacionalização” do método CAPM.

$$r_E = r_f + \beta_e \cdot (r_m - r_f) + r_p + r_s \quad (2)$$

onde:

r_E : custo de oportunidade do capital próprio;

β_e : Risco sistemático da indústria sob análise

r_f : taxa de retorno de um ativo livre de risco;

r_m : taxa de retorno de uma carteira diversificada;

r_p : prêmio adicional por risco país

r_s : prêmio adicional por risco do tamanho da empresa

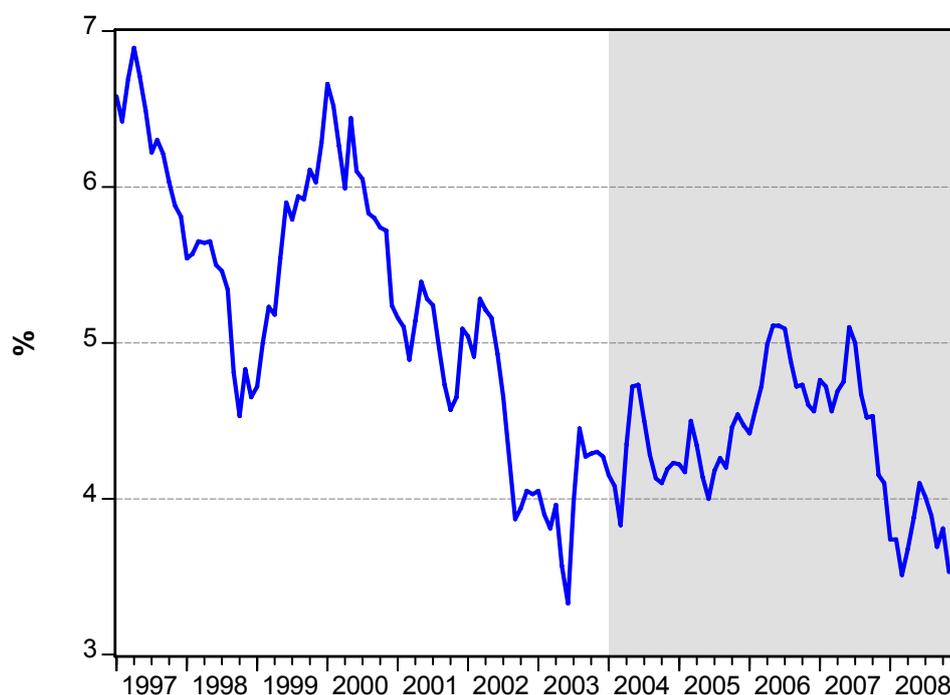
O prêmio adicional por risco do tamanho da empresa não se aplica para a estimação do custo de capital da Comgás, em função do porte da empresa.



4.1. Taxa livre de risco

Em geral, para determinar a taxa livre de risco utilizam-se os rendimentos de instrumentos soberanos emitidos por países com baixa probabilidade de inadimplência. Nesse sentido, o rendimento dos bônus do Tesouro do EUA é a opção mais usada nos países que utilizam o dólar como a moeda internacional de referência.

Gráfico 1 – Evolução da taxa livre de risco



Fonte: Federal Reserve

Teoricamente, o rendimento dos títulos do Tesouro dos EUA a 90 dias se encontra livre de risco de inadimplência. Porém a taxa apresenta muita volatilidade, sendo seu uso, portanto, não recomendável. Para investimentos de longo prazo o uso dos bônus de longo prazo é a prática mais aceita.

Dado que o CAPM é um método *forward looking*, pode-se considerar que o valor *spot* seja a melhor estimativa, uma vez que já estariam descontadas as expectativas de todos os agentes. No entanto, dado que os mercados financeiros internacionais em geral são muito voláteis, na prática costuma-se utilizar valores médios. Considera-se que uma média de um período de cinco anos ou dez anos é adequada para captar o novo patamar da taxa livre de risco. Entretanto a ARSESP considera que ambos os períodos de cinco (5) e dez (10) seriam adequados para estimar a taxa livre de risco em uma situação macroeconômica normal, a magnitude da crise econômica internacional obriga a tomar como referência o período mais recente, desde que reflita melhor a perspectiva para o futuro próximo. Nesse marco, e como exceção, tanto para a taxa livre de risco como outros componentes fundamentais, considera-se a média de período setembro 2008 a



dezembro 2008. A ARSESP adota **3,36%** como taxa livre de risco no cálculo do WACC, resultado da média de setembro a dezembro de 2008.

4.2. A estimação do Risco País

Dado que neste parâmetro geralmente se encontram diferenças de critério, apresenta-se um breve resumo dos aspectos teóricos relacionados com sua estimativa.

Ao estimar o custo do capital num país emergente é necessário aplicar um adicional por risco local. Os investimentos neste tipo de economias costumam ser mais arriscado que em economias mais desenvolvidas e estáveis economicamente, como a utilizada para estimar a taxa livre de risco. Os mercados de economias emergentes estão sujeitos a flutuações específicas do mercado doméstico e de variáveis de caráter político, institucional, econômico e regulatório que incidem sobre os projetos de investimento, o que leva a considerar um prêmio pelo risco adicional que poderiam causar estes fatores.

Desta maneira, os fatores econômicos, financeiros, políticos e institucionais que intervêm na determinação do prêmio por risco país são, em sua maioria, difíceis de quantificar. Os riscos político e institucional são provavelmente os mais difíceis de quantificar e referem-se ao risco de exposição inerente ao contexto político em que se desenvolve a atividade. Os fatores que afetam esta variável são a ameaça de instabilidade política e social, as transferências desordenadas de poder político, a violência política, as disputas internacionais, as mudanças de regime e a volatilidade institucional.

Devido a esta dificuldade na quantificação das variáveis que determinam o risco país, utiliza-se uma série de métodos diferentes para estimar seu valor:

4.2.1. O MODELO DE SPREAD POR RISCO PAÍS

O mais difundido atualmente é o modelo de *spread* por risco país (*country spread model*), que consiste em calcular um *spread* específico por país e agregá-lo ao custo do capital, que se estima utilizando dados do mercado financeiro dos EUA. Mais especificamente, este *spread* é a diferença entre o rendimento de uma cesta de bônus locais e o rendimento dos Bônus do Tesouro dos EUA (*Treasury Bonds*).

4.2.2. O MODELO EMBI + PAÍS

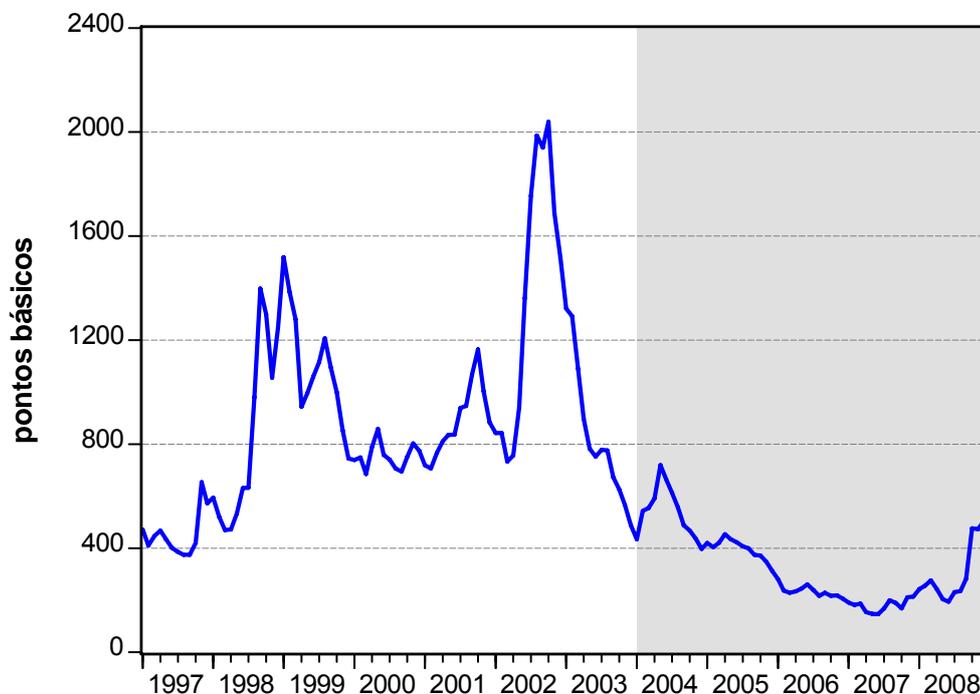
Outra forma de determinar este prêmio pelo risco sistemático do país é mediante a utilização de um indicador denominado EMBI + País (*Emerging Market Bond Index Plus*) que mede a evolução dos bônus de um país e representa a sobretaxa que paga um país determinado por endividar-se no mercado externo sobre o rendimento de bônus do Tesouro dos Estados Unidos. Este indicador, estimado pelo JP Morgan, é de ampla utilização e reconhecimento no âmbito das finanças: está composto por uma cesta de bônus nominados em dólares dos Estados Unidos, de diferente vida média.

No caso dos países da América Latina, o risco país é uma variável de elevada volatilidade, que flutua entre valores extremos num mesmo país em curtos períodos de tempo. Num contexto macroeconômico estável, o *spread* tende a reduzir-se, enquanto durante um período em que o ciclo econômico ou político não é favorável, se incrementa.

O Gráfico 2 apresenta a evolução do EMBI+Brasil para o período 1997-2008. A partir do ano 2004 a série mostra a boa evolução da economia brasileira.



Gráfico 2 – EMBI+ Brasil



Fonte: JP Morgan e Mecon

4.2.3. O MODELO ESCOLHIDO PARA ESTIMAR O RISCO PAÍS

Considerando que não existem em circulação bônus brasileiros nominados em dólares que sejam o suficientemente líquidos, escolheu-se o indicador EMBI + Brasil, tomando como referência a média da série histórica diária desse índice para o período de janeiro de 2004 a dezembro de 2008. Neste marco, interessa mencionar que em abril de 2008 a classificação de risco da dívida soberana do Brasil ascendeu a *Investment Grade* segundo a agência Standard & Poor's.

É importante ter em conta que este valor é um valor de máxima. De fato, não todo o risco soberano deve ser assimilado ao risco por investir em uma indústria de serviço público em um país emergente. Para isso é preciso diferenciar o risco país do risco soberano. O risco soberano é uma avaliação sobre a capacidade e a disposição de um governo para honrar os seus compromissos de dívida. O risco país refere-se ao risco de fazer negócios em um país.

Uma opção é deduzir do risco soberano aquela parcela de risco já incluída no risco de crédito do setor. A lógica dessa abordagem é que nem todas as indústrias estão expostas completamente ao risco sistêmico. No caso da distribuição de energia elétrica ou gás canalizado, os próprios contratos de concessão estabelecem cláusulas de equilíbrio econômico-financeiro, as quais operam como proteção (*hedge*) frente à possibilidade de default do país. Estas características dos setores de serviços públicos por redes justificam a separação entre o risco soberano ou de *default* do governo e o risco país, uma vez que o relevante para o investidor é o risco de default do setor. Segundo essa ótica, o prêmio de risco país é definido então como a diferença entre o prêmio de risco soberano (*spread* que um título de renda fixa do governo brasileiro em dólares paga sobre a



taxa livre de risco dos EUA) e a taxa livre de risco que estão pagando os bônus emitidos por empresas dos EUA, com mesma classificação de risco que o Brasil¹.

$$r_p = r_s - r_c^B \quad (3)$$

Onde,

r_p : prêmio de risco país

r_s : prêmio de risco soberano

r_c^B : prêmio de risco Brasil

A equação (3) foi usada para a Comgás na revisão tarifária do segundo ciclo e pela ANEEL na revisão tarifária recente. É importante ter em conta que nessas revisões tarifárias o contexto do risco Brasil era bem diferente, uma vez que o país não tinha o grau de investimento (*investment grade*). Desde que o Brasil alcançou o grau de investimento, considera-se que o ajuste do CAPM deve ser feito pela totalidade do risco país representado pelo EMBI+Brasil.

Com relação ao recente aumento do risco país, a ARSESP considera importante diferenciar dois aspectos chaves na análise da situação econômica atual:

1. A crise econômico-financeira internacional atual; e
2. A situação macro-econômica e institucional do Brasil.

O primeiro aspecto tem afetado três componentes do WACC: o prêmio pelo risco mercado, a taxa livre de risco, e o impacto na risco das economias emergentes. A crise econômica internacional tem se manifestado principalmente na queda brutal nos índices das principais bolsas do mundo. Atento a essa situação excepcional, e seguindo um princípio de prudência, a ARSESP não inclui no cálculo de prêmio pelo risco mercado o ano 2008; caso a ARSESP tivesse incluído o ano 2008, o prêmio pelo risco de mercado estaria mais perto de 6,0% que do 7,66% considerado na Nota Técnica. A taxa livre de risco está no seu mínimo histórico (2,4%), de forma de incentivar à recuperação das economias dos países desenvolvidos. A crise tem impactado fortemente no risco das economias emergentes, o que se manifesta nos valores recentes do EMBI-Brasil. Uma possibilidade é usar uma abordagem *forward looking* perfeita, através dos valores mais recentes da taxa livre de risco e o risco país.

O segundo aspecto se refere à evolução da economia e governança do Brasil e a sua inserção na região e no mundo. Após o ano 2003 o país entrou em um estágio de desenvolvimento que marca uma clara diferença com o período anterior. A estabilidade conquistada durante o período 2004-2008 deve-se principalmente as ações do país que diminuíram as incertezas recorrentes em épocas anteriores, o que foi premiado pelo mercado ao conferir ao Brasil a categoria de *investment grade*. Por isso ARSESP considera correto o uso do período após o ano 2003.

Levando em conta os dois aspectos chaves mencionados, nesta Nota Técnica optou-se pelo seguinte: 1) considerar os valores mais recentes, de forma de captar o cenário internacional; 2) considerar como risco país o 100% do risco soberano. A ARSESP considera que, embora em uma situação normal tomasse como referência para estimar o risco país o período após o ano 2003,

¹ A ANEEL seguiu essa opção, na recente revisão tarifária das distribuidoras de energia elétrica optou por deduzir do risco país. Desta forma, a ANEEL determinou que o prêmio de risco país para a revisão tarifária fosse de 4,91%. Vale notar que no momento em que a ANEEL publicou a Nota Técnica para a determinação do custo de capital, o Brasil ainda não tinha entrado no grau de investimento (*investment grade*).



levando em conta a gravidade da crise internacional é prudente utilizar valores que aproximem melhor a situação econômica e financeira. Portanto, modifica o prêmio pelo risco país incluído na Nota Técnica segundo a média do período outubro a janeiro de 2008: **4,63%**².

4.3. A estimativa do prêmio pelo risco sistemático

Outro elemento necessário para determinar o CAPM é o rendimento esperado do prêmio pelo risco sistemático $(r_m - r_f)$, ou seja, o retorno esperado por um investidor para compensar o risco adicional que assumiu por investir em um determinado ativo, em vez de fazê-lo em um ativo livre de risco. Portanto, o prêmio pelo risco sistemático surge da diferença entre o rendimento do mercado e a taxa livre de risco.

Existem duas formas de estimar este prêmio pelo risco: através de um método prospectivo ou por um método histórico. O método prospectivo é mais adequado em termos teóricos, mas é pouco usado por causa da sua complexidade. No caso do método histórico, assume-se que os investidores consideram para o futuro o mesmo prêmio de risco que no passado. Para determinar o prêmio pelo risco de mercado baseado no passado, o debate centra-se em dois aspectos:

- i. Qual é o período histórico que se deve tomar como referência para estimar o prêmio pelo risco de mercado;
- ii. Se usar a média geométrica ou aritmética.

Com relação ao primeiro ponto, existe consenso que se deve considerar um período suficientemente longo de forma a eliminar anomalias próprias do ciclo econômico. Nesse marco, há ao menos três grandes opções: (i) 1926-2008, (ii) 1946-2008, e (iii) 1976-2008. As opções (ii) e (iii) correspondem ao período posterior à Segunda Guerra Mundial e aos últimos 30 anos, respectivamente. O período mais longo, 1926-2008, é o escolhido pela ANEEL e a OFGEM.

O segundo ponto refere-se à forma de calcular as médias. Há duas opções: média geométrica e média aritmética. A média geométrica consiste na taxa de retorno composta que iguala os valores de início e fim. Sem dúvida, a média geométrica reflete melhor os retornos ocorridos no passado. Porém, a média aritmética é um estimador não viesado do parâmetro. A confusão entre os dois critérios baseia-se na diferença entre “expectativas” e “resultados possíveis”. O CAPM trabalha com expectativas, e nesse sentido o único critério válido é usar a média aritmética. Consistente com isso, tanto a ANEEL como a OFGEM usam médias aritméticas. Neste relatório usa-se a média aritmética.

Para determinar o prêmio pelo risco usando estatísticas internacionais, escolheu-se o mercado do EUA, devido basicamente pelo tamanho do mercado, o grau de concorrência e a disponibilidade de informação. Esta é uma prática usual em países emergentes, sobretudo latino-americanos.

Embora existam diferentes métodos para determinar o prêmio pelo risco de mercado e distintas fontes, uma das análises mais utilizadas em finanças e regulação é a realizada por Ibbotson Associates (2007) sobre o mercado dos EUA, que mede resultados históricos baseados em uma carteira líquida e diversificada como é o “Índice Composto de Standard & Poor’s 500”. A ponderação de cada ação no índice corresponde ao preço da bolsa vezes o número de ações em circulação. Como “S&P500” não considera o efeito dos dividendos, o estudo contempla correções para incorporar este aspecto, de modo a obter assim retornos reais das ações. O período

² A razão do uso outubro-janeiro invés de setembro-dezembro é que existe um rezoado na série do prêmio país vis-a-vis a taxa livre de risco. Os novo patamar do EMBI+Brasil começou no mês de outubro.



analisado compreende desde 1926 até 2006 e está baseado em dados de retornos mensais. Segundo o relatório de Ibbotson (2007), o prêmio nominal pelo risco de mercado para esse período é de 12,3%.

Damodaram, mediante uma metodologia similar, estima o prêmio nominal para o período 1928-2007 em 11,69%.

A Tabela 1 apresenta os valores estimados. O valor proposto é de **7,66%**.

Tabela 1 – Prêmio por risco de mercado

Fonte	Período	r_m	r_f	$r_m - r_f$
Ibbotson	1926-2006	12,3%	4,33%	7,97%
Damodaram	1928-2007	11,69%	4,33%	7,36%
Média Ibbotson-Damodaram				7,66%

4.4. A estimativa do parâmetro beta

A metodologia CAPM utiliza o termo beta para se referir à associação entre o retorno de um determinado investimento com o retorno do mercado. O parâmetro beta é uma medida do risco sistemático de uma ação ou carteira vis-à-vis o mercado. Para estimar o beta de uma empresa devem-se medir as variações do preço da ação com respeito aos movimentos do mercado global de ações. Há várias empresas de reconhecida trajetória internacional que realizam este tipo de análise. Entre as mais conhecidas destacam-se a Merrill Lynch, Ibbotson Associates, Value Line, Bloomberg, Standard & Poor's e Compustat. Geralmente o beta é estimado econometricamente, utilizando modelos de regressão simples. Ou seja, o rendimento em excesso de uma ação individual é regressado no tempo contra o retorno em excesso de uma carteira de mercado (o rendimento em excesso é, neste caso, igual ao retorno total menos a taxa livre de risco para o período sob análise). Se o coeficiente beta é igual a um, significa que os rendimentos em excesso para a ação variam proporcionalmente com os rendimentos em excesso da carteira (a ação tem o mesmo risco sistemático ou beta que o mercado todo).

Para a determinação do beta (β) usou-se a informação do mercado dos EUA, pelas razões já mencionadas sobre as referências desse mercado.

É importante diferenciar os conceitos de beta do ativo e beta do patrimônio. O valor do beta do ativo corresponde ao valor do beta desalavancado (*unleveraged* beta). Mas os betas são estimados a partir de empresas que têm um determinado nível de endividamento, isto é, o beta do patrimônio. Desde que para o cálculo do WACC regulatório é necessário o beta alavancado pela estrutura de endividamento definida pelo regulador, é preciso seguir os seguintes passos:

1. Definir o beta alavancado de referência
2. Desalavancar 1)
3. Realavancar 2) com a estrutura de endividamento definida pelo regulador e a taxa de imposto de renda vigente no Brasil.



Para desalavancar o beta de referência é necessário conhecer a taxa de imposto nesse mercado e o nível de endividamento das empresas incluídas na amostra. Calcula-se o beta desalavancado a partir da equação de Hamada

$$\beta_U = \frac{\beta_L}{1 + (1-t).(D/E)} \quad (4)$$

Onde:

β_U : Beta do ativo desalavancado

β_L : Beta do patrimônio ou alavancado

D : Nível de endividamento de médio/longo prazo

E : Patrimônio líquido

t : Taxa de impostos (imposto de renda)

A importância da equação **(4)** baseia-se em que permite separar o risco do negócio, representado pelo beta desalavancado β_U do beta alavancado β_L , que contém o risco financeiro da própria estrutura de capital do setor. O β_L cresce em forma linear com a estrutura da dívida³.

Na determinação do parâmetro do beta desalavancado se utiliza geralmente informação de Ibbotson para o código CIUU 4924. Do total de empresas que compõem o CIUU 4924 se faz uma seleção de empresas cujo *core business* é a distribuição de gás. O beta desalavancado resultante é de **0,11**.

Estes valores do beta são estimados tomando como referência o mercado dos EUA, onde a regulação está baseada no enfoque tipo *cost plus*, enquanto em São Paulo o marco regulatório estabelece um sistema de incentivos através da fixação de uma margem máxima tipo *price cap*. É sabido que a regulação tipo *price cap* implica em risco maior que a regulação tipo *cost plus*, diferença que se reflete nos parâmetros beta⁴. Para estimar este risco se incorpora ao cálculo do risco sistemático um suplemento por risco regulatório. Com relação ao risco regulatório é importante ter em conta um aspecto central na teoria do CAPM: só são admitidos aqueles fatores que co-variam com o risco sistemático, ou seja, o risco regulatório deve ser admitido no cálculo do custo de capital quando as ações do regulador introduzem um risco sistemático ao investidor. Toda ação do regulador que possa ser diversificada não entra na categoria de risco regulatório⁵.

A prática geralmente aceita é usar o beta desalavancado da Grã-Bretanha como uma aproximação ao maior risco sistemático de um regime de regulação por preço teto. Apelou-se ao

³ A equação de Hamada tem sido criticada por não contar o risco de falência. Veja, por ex., Cohen, R. D., 2007, "Incorporating Default Risk into Hamada's Equation for Application to Capital Structure", MPRA Paper N° 3190, <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/3190/>. Embora Cohen proponha uma solução para corrigir a estimativa do coeficiente beta, desde que não existe um maior consenso com relação ao ajuste do risco de falência na equação de Hamada, considera-se melhor não inovar com relação à prática padrão dos reguladores.

⁴ Veja, por ex., Grout, P. A. and Zalewska, A. (2006), "The Impact of Regulation on Market Risk", *Journal of Financial Economics*, Vol. 80, issue 1: 149-184.

⁵ Veja, por ex., Wright, S., R. Mason, and D. Miles (2003), "A Study into Certain Aspects of the Cost of Capital for Regulated in the UK". report on behalf of Smither & Co Ltd.



estudo de determinação do custo de capital para a revisão tarifária no período 2005-2010 encomendado pela OFGEM à Smithers & Co⁶. Segundo a análise realizada pelo regulador britânico para o cálculo do custo de capital, o beta alavancado se encontra dentro de um intervalo de 0,60 a 1. Na proposta final para a revisão tarifária a OFGEM adotou um beta alavancado igual a 1, com um nível de alavancagem de 62,5%⁷. Aplicando a equação (4) obtém-se que o beta desalavancado é de 0,46 (Tabela 2). Realavancando o beta de 0,46 pela estrutura de dívida proposta para a Comgás e a taxa de impostos (34%), obtém-se que o beta a aplicar na revisão tarifária seria de 0,71 para 0,45 de estrutura de dívida⁸.

Tabela 2 – Estimativa do parâmetro beta

Beta alavancado Grã-Bretanha	1,00
D/(D+E)	0,625
D/E	1,67
T	0,30
Beta desalavancado Grã-Bretanha	0,46
D/(D+E) São Paulo	0,45
D/E São Paulo	0,82
T	0,34
Beta SP	0,71

4.5. A inclusão do risco cambial

Na revisão tarifária anterior incluiu-se um acréscimo por risco de câmbio, segundo a seguinte fórmula:

$$r_E = r_f + \beta_e \cdot (r_m - r_f) + r_p + r_x + r_s$$

onde

r_x : prêmio adicional por risco de câmbio

Há duas abordagens possíveis para estimar o risco cambial. Uma é através do *spread* entre os títulos nomeados em dólares dos EUA e em reais. Esta opção não é considerada apropriada desde que o mercado de dívida soberana em dólares praticamente não existe. A outra possibilidade é estimar o risco cambial mediante a metodologia desenvolvida por Wolf (2000)⁹. A

⁶ Wright, S., R. Mason, S. Satchell, K. Hori, M. Baskaya (2006), "Report on the Cost of Capital" provided to Ofgem, www.ofgem.gov.uk.

⁷ Ofgem (2007), "Gas Distribution Price Control Review: Final Proposals", *Decision Document 285/07*.

⁸ Damoraram, entretanto, apresenta para o setor de distribuição de gás natural (*natural gas utilities*) a média do beta alavancado para 26 empresas de 0,78, uma estrutura de dívida de 66%, 26% de taxa de impostos, e o beta desalavancado de 0,53%.

⁹ Wolf, C.C.P. (1998), "Measuring the forward foreign exchange risk Premium: multi-country evidence from unobserved components models", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 10



metodologia consiste em modelar a diferença entre o dólar no mercado de futuros e o valor do dólar no mercado spot. Modela-se essa diferença como um processo aleatório tipo “*local level*”, ou seja, um prêmio pelo risco cambial mais um componente de ruído branco.

Vale notar que a “internacionalização” do modelo CAPM refere-se unicamente àqueles riscos sistemáticos, os quais devem ser considerados na hora de determinar a remuneração do capital. Aqueles riscos não-sistemáticos, ou seja, que podem ser diversificados através de instrumentos disponíveis no mercado, não devem ser incluídos no cálculo do WACC. Considera-se que:

1. O próprio processo de reajuste anual da tarifas da COMGÁS estabelece como indexador o Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M). O IGP-M é composto pelo Índice de Preços por Atacado (IPA), o Índice de Preços ao Consumidor (IPC) e o Índice Nacional de Custo de Construção (INCC), com pesos de 60%, 30% e 10%, respectivamente. O ajuste por tipo de câmbio está incluído parcialmente no IPA e, em menor medida, no IPC. Ou seja, as variações do tipo de câmbio são consideradas no reajuste tarifário e, portanto, não devem ser incluídas na determinação do WACC.
2. É importante notar que a dívida da Comgás está em quase a sua totalidade nominada em Reais, o que faz desnecessária a inclusão do acréscimo por risco cambial.

Convém lembrar que há uma diferença entre “exposição cambial” e “risco cambial”. Em relação à “exposição cambial” resulta claro que a COMGÁS não apresenta um fluxo de caixa com exposição cambial desde que: 1) O processo de reajuste anual da tarifa é indexada pelo IGP-M, que incorpora ao menos parcialmente o efeito do tipo de câmbio, e 2) a dívida da COMGÁS é quase 100% em reais. Resta, portanto, exclusivamente a discussão sobre a pertinência ou não da inclusão do risco cambial.

Na análise da inclusão do risco cambial, a discussão se volta para a questão de estarmos frente a um risco sistemático ou frente a um risco não sistemático. A posição da ARSESP é que havendo instrumentos de cobertura (*hedge*) para o risco cambial, trata-se então de um risco não sistemático. Portanto, não se justifica a sua inclusão no cálculo do WACC.

4.6. A estimativa do custo de capital próprio

A Tabela 3 resume os componentes estimados para a determinação do custo de capital próprio nominal após impostos: **13,08%**.



Tabela 3 – Custo do Capital Próprio

Componentes	%	%
Alavancagem	45,00	
Taxa livre de risco		3,36
Beta ajustado por risco regulatório		0,71
Prêmio de risco de mercado		7,66
Prêmio de risco Brasil		4,63
Custo de capital próprio nominal após impostos		13,44

5. DETERMINAÇÃO DO CUSTO DE CAPITAL DE TERCEIROS

O custo da dívida é o retorno que os titulares de dívida da firma requerem para conceder novos empréstimos. Diferentemente do custo de capital próprio, o custo da dívida pode ser direta ou indiretamente observado nos mercados financeiros.

Para o caso do CAPM, define-se o custo da dívida como a taxa de juros que a firma pode incrementar a sua dívida (custo marginal da dívida). Esta taxa varia em função do risco de falência da empresa.

Consistente com a estimação do custo de capital próprio, neste relatório o custo da dívida é calculado através da metodologia de CAPM. Deste modo o custo marginal de endividamento (CME) para um país emergente se estima a partir da seguinte expressão.

$$CME = r_f + r_p + SS \quad (5)$$

Onde

r_f : taxa livre de risco

r_p : prêmio de risco país

SS: *spread* adicional em função da qualificação do negócio

A taxa livre de risco r_f e o prêmio de risco país já foram estimados: 3,36% e 4,63%, respectivamente.

Com relação ao *spread* adicional em função de qualificação, considerou-se a média dos *spreads* estimados pela Reuters com uma maturidade de 10 anos, e uma qualificação BB-¹⁰ no período recente. Como pode ser observado da Tabela 4, este valor resulta em **443** pontos básicos. Aplicando os valores estimados à equação (5) o custo nominal da dívida antes de impostos resulta 12,42%.

¹⁰ Escala Global Moeda Estrangeira



Tabela 4 - Spreads sobre ativo livre de risco, média período setembro-dezembro de 2008

Calificação	BBB-	BB-	Diferencia
Nov.-08	485	850	365
Dez-08	480	950	470
Jan-09	455	950	495
Fev-09	440	950	510
Média	473	917	443

Fonte: Bondsonline.com

Tabela 5 – Custo de Capital de Terceiros (nominal antes de impostos)

Componentes	%	%
Alavancagem	45,00	
Taxa livre de risco		4,63
Prêmio de risco Brasil		3,36
Spread corporativo		4,43
Custo da dívida nominal antes de impostos		12,42

6. ESTRUTURA DE CAPITAL

A determinação da estrutura de capital para o cálculo da remuneração do capital a ser considerada no ajuste tarifário deve estar baseada no fato de que as empresas estão permanentemente procurando reduzir os custos financeiros através de uma composição adequada entre capital próprio e de terceiros. Portanto, as empresas procuram achar o grau ideal de alavancagem, uma vez que o custo de capital de terceiros é menor que o custo de capital próprio. Porém, existe uma restrição dada pelo risco de falência (*default*) associado a elevados níveis de alavancagem.

Em geral, a literatura financeira não provê um guia quantitativo sobre qual deve ser o nível de dívida ótimo, o qual depende da atividade de cada empresa. Existem duas abordagens alternativas para determinar a estrutura apropriada de capital:

- **Definição endógena.** Esta abordagem constitui um método de cálculo da porcentagem de participação da dívida a partir da definição dos níveis de cobertura de juros de dívida no fluxo de caixa da empresa. O método resulta interessante do ponto de vista acadêmico, uma vez que está baseado nos indicadores fundamentais observados pelas instituições financeiras. Porém, a sua utilização requer uma avaliação caso a caso, e, aliás, intervêm outras variáveis fora do controle da empresa, como, por exemplo, a evolução da demanda. Na prática o método gera muitas complicações e seu uso para fins regulatórios não é recomendável.



- **Benchmarking financeiro.** A comparação com os dados reais de outras empresas é uma prática regulatória muito difundida e, portanto, altamente recomendável. A comparação pode ser realizada com empresas do mercado local ou internacional.

No presente relatório apelou-se a um *benchmarking* regional e nacional, analisando experiências sob sistemas de preço teto (*price cap*).

- **Distribuidoras de energia elétrica do Estado de São Paulo.** Analisou-se a informação financeira das distribuidoras de energia elétrica no Estado de São Paulo. A média da amostra considerada para o triênio 2003-2005 é de 61%.

Tabela 6 – Distribuidoras de energia elétrica de São Paulo

Distribuidoras	2003	2004	2005
BANDEIRANTE	70,7%	70,4%	67,9%
CPEE	26,6%	31,4%	25,5%
CPFL	61,3%	73,6%	72,2%
CSPE	23,4%	35,6%	35,1%
ELEKTRO	97,0%	89,6%	69,5%
ELETROPAULO	82,8%	82,9%	84,2%
JAGUARI	40,5%	36,9%	41,6%
PIRATINIINGA	85,4%	69,5%	88,1%
Média	61,0%	61,2%	60,5%
Mediana	66,0%	69,9%	68,7%

Fonte: Balanços e Memórias das empresas

- **ANEEL.** Analisou-se o nível de alavancagem das empresas distribuidoras de energia elétrica consideradas na recente revisão tarifária da ANEEL. Da análise surge que a estrutura de endividamento no Brasil das empresas distribuidoras de energia elétrica aumenta ao longo do tempo, refletindo a consolidação das regras de jogo no contexto regulatório brasileiro. No período 2003 a 2005, o nível de endividamento passou de 55,3% a 55,8%. Mas se considerar a mediana em vez da média simples, a maioria das empresas tem uma estrutura de endividamento em torno de 62%. Para efeito de adotar a estrutura de capital para o cálculo regulatório, a ANEEL levou em conta três grupos de empresas: 1) Argentina e Chile, 2) Grã-Bretanha e Austrália, e 3) as próprias empresas brasileiras. O valor adotado finalmente foi de 57%, valor superior à média simples do setor.
- **Grã-Bretanha.** Na recente revisão tarifária da distribuição de gás, a OFGEM considerou 62,5% como a estrutura ótima para o setor.
- **Colômbia.** Na Colômbia, a Agência Reguladora de Energia e Gás (CREG) adotou 40% para ambos os setores de energia elétrica e gás¹¹.
- **Panamá.** Analisou-se a informação financeira das distribuidoras de energia elétrica, que apresentam em média uma estrutura de alavancagem de 53%.

¹¹ CREG (2002), “Costo Promedio de Capital: Metodología de Cálculo para la Distribución de Energía Eléctrica y Gas Combustible por Redes”, Documento CREG-022.



Tabela 7 – Panamá: estrutura de capital das distribuidoras de energia elétrica

Distribuidoras	D/(D+E)
ELEKTRA	39,64%
EDEMET	63,19%
EDECHI	57,66%
Média	53,50%

Fonte: Balanços e Memórias das empresas

- **El Salvador.** Analisou-se a informação financeira das distribuidoras de energia elétrica, que apresentam em média uma estrutura de alavancagem de 53%.

Tabela 8 – El Salvador: estrutura de capital das distribuidoras de energia elétrica

Distribuidoras	D/(D+E)
EEO	61,42%
DEUSEM	28,84%
CLESA	66,79%
CAESS	75,75%
DELSUR	32,13%
Média	53%

Fonte: Balanços e Memórias das empresas

Em função da análise realizada, pode-se inferir que o nível de endividamento ótimo está no intervalo 40% a 65%.

Na revisão tarifária do segundo ciclo a ARSESP adotou um nível de 40% de alavancagem como a estrutura apropriada para a indústria de distribuição de gás natural no Estado de São Paulo. A Tabela 9 mostra a evolução da estrutura de capital da Comgás. Há um claro aumento no nível de alavancagem da empresa, passando em 2007 o nível de 40%, o que mostra uma transição a maiores níveis de endividamento. Portanto, o nível de alavancagem não deveria ser inferior a 45%. Em condições macroeconômicas normais, seria recomendável elevar a estrutura de capital a 50%. Porém, no contexto da atual situação internacional e nacional, considera-se um cenário conservador e, portanto, adota-se **45%** como estrutura apropriada de capital.



Tabela 9 – Evolução da estrutura de capital da COMGÁS (%)

Distribuidora	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ativo Permanente	1.227.833	1.327.149	1.444.914	1.596.635	1.931.924	2.200.487	2.420.120
PNC	494.825	530.290	627.506	616.948	880.091	1.045.783	1.206.738
E e F	361.164	407.036	428.092	455.525	719.873	897.119	1.040.972
PNC/AP (%)	40,3	40,0	43,4	38,6	45,6	47,5	49,9
EeF (%)	29,4	30,7	29,6	28,5	37,3	40,8	43,0

Fonte: Elaboração própria com base nos balanços publicados pela empresa

PNC= Passivo Não Circulante; EeF= empréstimos e financiamentos

7. CUSTO DE CAPITAL REAL

Aplicando os componentes estimados da equação (1) o custo de capital nominal requerido resulta **11,08%** (Tabela 10).

Essa taxa de custo de capital estimada é uma taxa nominal, já que no seu cálculo foram considerados rendimentos obtidos nos mercados financeiros, os quais descontam a inflação esperada na moeda em que os instrumentos estão nomeados. Para o cálculo da remuneração anual requerida para financiar as despesas de capital é preciso utilizar uma taxa real, pois os custos são ajustados anualmente pela inflação.

Para estimar o custo de capital em termos reais é necessário descontar a inflação de longo prazo no mercado de referência, ou seja, a inflação de longo prazo dos EUA. Há ao menos duas grandes opções para estimar essa inflação de longo prazo. Uma opção é utilizar dados do passado recente, ou através da modelagem econométrica e projetando assim a inflação esperada, ou através da comparação entre os bônus dos EUA indexados pela inflação e não indexados. A outra opção é através de uma análise prospectiva, considerando as projeções mais recentes de organizações financeiras internacionais. Considerando a situação de crise internacional, optou-se por usar a projeção do FMI: **1,4%**¹².

Deduzindo a inflação da taxa de custo de capital nominal determinada, resulta que a taxa de custo de capital real definida é **9,55%**.

¹² International Monetary Fund (2008): World Economic Outlook, November 2008, Washington D.C.



Tabela 10 – Custo de Capital Nominal e Real

	%	%
Alavancagem		45%
Custo de Capital Próprio		13,44
Custa de Dívida antes de impostos		12,42
Impostos	34	
Custos de capital nominal		13,44
Inflação esperada	1,4	
Custo de capital real após impostos		9,55