



Munich Personal RePEc Archive

## **Cost of capital and the new regulation of telecommunications services**

Gabriel Bragança and Katia Rocha and Fernando Camacho

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

March 2006

Online at <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/5400/>  
MPRA Paper No. 5400, posted 22. October 2007

# A TAXA DE REMUNERAÇÃO DO CAPITAL E A NOVA REGULAÇÃO DAS TELECOMUNICAÇÕES

Gabriel Fiuza de Bragança

Katia Rocha

Fernando Camacho\*

---

*\* Respectivamente, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.*

# TELECOMUNICAÇÕES

## **Resumo**

**E**stabelecer uma meta adequada para o retorno sobre o capital das operadoras é o assunto central relacionado à nova orientação a custos adotada pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). Nesse contexto, especial atenção deve ser dada à estimação do custo médio ponderado do capital [Weighted Average Cost of Capital (WACC)]. Estimativas excessivamente baixas podem prejudicar as futuras decisões de investimento em inovação e infra-estrutura e estimativas muito altas contrariam o objetivo governamental inicial de reduzir tarifas e fomentar a competição. De fato, ambas as inconsistências implicam a redução do bem-estar social. Diante disso, o artigo propõe princípios metodológicos, baseados em conceitos teóricos amplamente aceitos na economia de regulação e teoria de finanças, assim como nas melhores práticas internacionais, para a tarefa de estimar um WACC para o setor de telecomunicações, levando-se também em conta as especificidades regulatórias e setoriais brasileiras.

**R**ecentemente, o governo brasileiro estabeleceu uma nova orientação regulatória para as telecomunicações – fundamentada nos custos das operadoras –, como uma das principais diretrizes para o setor. Conforme estipulado, a implementação desse novo modelo se daria tomando-se por base o cálculo dos custos incrementais de longo prazo [Long Run Incremental Cost (LRIC)]. O objetivo deste trabalho consiste em estimar o custo médio ponderado de capital [Weighted Average Cost of Capital (WACC)], etapa necessária à apuração do LRIC, avaliando as suas especificidades metodológicas.

Tendo como perspectiva o fim dos contratos de concessão em 2005 e a possibilidade de perpetrar mudanças nas regras dos novos contratos, o governo federal, mediante o Decreto 4.733, de 2003, manifestou a determinação de modificar a regulação existente e orientar a nova regulação tarifária aos custos incorridos pelas operadoras. Os atuais contratos de concessão já previam, em sua cláusula 3.1, que valeriam somente até 31 de dezembro de 2005 e que, ao final, a concessionária teria o direito de prorrogar a concessão por vinte anos. A cláusula 3.2 estabelece que a concessão será prorrogada simplesmente a pedido da concessionária, desde que tenham sido atendidas as condições constantes no contrato antigo. No entanto, a cláusula 3.2 também estabelece que o novo contrato admite novos condicionamentos e novas metas de universalização. Esse é o caminho pelo qual o governo pode promover a alteração nas regras tarifárias sem desobedecer ao marco regulatório.

Esse processo pode ser caracterizado por duas fases. A primeira corresponde a um período de transição que vigorará enquanto o período de formatação do modelo de apuração dos custos não estiver concluído. A segunda fase partirá do modelo de apuração de custos efetivamente implementado e estipulará, com base nele, as tarifas do setor. Para maiores detalhes acerca do novo modelo regulatório para interconexão, ver Mattos (2004) e Bragança (2005).

A fase transitória corresponderá, de acordo com o cronograma inicialmente estipulado pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), ao período compreendido entre os anos de 2006 e 2007. Nessa fase, entrarão em vigor um regime no qual as tarifas de interconexão das operadoras serão proporcionais às tarifas de público (*retail based*) e uma metodologia simplificada para o cálculo do fator X, baseada na produtividade total dos fatores,<sup>1</sup> referente ao teto tarifário das tarifas de público.

<sup>1</sup>Objeto da recente consulta pública 627 da Anatel, de julho de 2005.

O cerne deste trabalho é a fase seguinte, a partir de 2008, que trata da adoção efetiva da orientação aos custos. Nessa etapa ocorrerá, de acordo com as diretrizes do Decreto 4.733/03, o seguinte:

- A definição das tarifas de interconexão e dos preços dos elementos de rede<sup>2</sup> por meio da adoção de modelos de LRIC para as empresas com poder de mercado significativo (PMS). Na prática, conforme determinou posteriormente a Resolução 396/05 da Anatel, as operadoras móveis PMS ficam inicialmente isentas da apuração do LRIC (Anexos 2 e 3), sendo somente obrigadas a apurar o HCA-FAC (custos históricos totalmente alocados). Entretanto, a mesma resolução abre espaço para a determinação posterior do LRIC por meio de regulamentação específica (art 2º §2º).
- A definição do fator de produtividade (fator X) para a tarifa de público com base em um sistema de otimização de custos, provavelmente LRIC.

Além desta introdução, a segunda seção do trabalho consiste em uma breve análise da relação do cálculo do WACC com o novo modelo regulatório. Serão abordados os conceitos de LRIC e operadora com PMS. Por fim, a seção tratará da relação do WACC com o capital investido e, em última instância, com a nova orientação dos custos.

A terceira seção tratará de procedimentos-chave que antecedem as discussões metodológicas referentes ao WACC. Questões relacionadas à diferenciação do WACC entre negócios distintos – dentro do ramo de telecomunicações – serão devidamente discutidas. Ao final, espera-se chegar a um posicionamento sobre se vale a pena calcular custos ponderados do capital distintos para operadoras fixas e móveis, núcleo da rede e acesso fixo, banda larga e banda estreita.

A quarta seção refere-se aos princípios teóricos e práticos contidos no cálculo do custo médio ponderado de capital e aos assuntos metodológicos pertinentes à estimação do custo do capital próprio, do custo de capital de terceiros, da alavancagem e da taxa de impostos efetiva.

A quinta seção concluirá o trabalho ao apresentar os resultados das estimativas em perspectiva com o custo médio ponderado de capital de outros setores regulados brasileiros e com algumas referências internacionais.

<sup>2</sup>Estes serão compulsoriamente disponibilizados pela detentora da rede aos demais participantes do mercado a partir da política de desagregação da rede (*unbundling*), que também faz parte das diretrizes do Decreto 4.733/03.

**E**m termos gerais, o custo médio ponderado de capital é um assunto bastante consolidado e discutido em reconhecidos manuais internacionais pertencentes à literatura de finanças corporativas, como os de Damodaran (2002), Brealey e Myers (2003), ou ainda Póvoa (2004) que aborda algumas das peculiaridades do caso brasileiro.

Entretanto, no que diz respeito à estimativa do WACC, o problema está realmente nos detalhes. Fatores aparentemente simples como a definição da taxa livre de risco e as determinações da periodicidade e intervalos de série são ainda objeto de discussão. O presente trabalho procurou se guiar por relevantes estudos aplicados recentes, como os de Lally (2002a), AMI (2003) e NECG (2003).

A aplicação do WACC em países emergentes e as particularidades inerentes ao setor de telecomunicações correspondem a assuntos ainda mais cinzentos e menos consensuais. O trabalho baseou-se na perspectiva das melhores práticas regulatórias e dos critérios consagrados pelos investidores no mercado financeiro. Esse ponto é fundamental já que entre os objetivos do formulador de políticas públicas consta a atração de novos investimentos. Em relação à determinação do custo médio ponderado de capital em países emergentes, destacam-se os trabalhos de Pereiro (2001) e Damodaran (2003). Já no tocante às particularidades do WACC aplicado, tanto ao setor de telecomunicações quanto às suas especificidades regulatórias, merecem destaque Nera (2000), AMI (2003), Estache, Guasch e Trujillo (2003), Gentzoglani (2004), Pindyck (2004) e OFCOM (2005).

Cada um desses temas será aprofundado nas seções seguintes. Entretanto, para melhor contextualizar o WACC no novo pano de fundo regulatório do setor, dois conceitos tratados em consultas públicas da Anatel – e também em trabalhos como OCDE (2004), Mattos (2004), Bragança (2005) e Camacho, Bragança e Rocha (2005) – merecem destaque e necessitam ser previamente definidos.

O primeiro conceito se relaciona ao LRIC. Custos incrementais de longo prazo são os custos adicionais demandados no fornecimento de um determinado produto em relação aos custos incorridos pela empresa, para o fornecimento dos demais produtos em um horizonte de tempo, no qual todos os custos são variáveis, até mesmo aqueles referentes a ativos fixos. De maneira mais simples, em relação ao custo total da empresa, o custo incremental de determinado produto é numericamente igual à economia de custos que seria obtida caso um determinado produto deixasse de ser fornecido.<sup>3</sup> A determinação do custo médio ponderado de capital é parte integrante da metodologia LRIC.

<sup>3</sup>Os detalhes operacionais do cálculo efetivo do LRIC fogem do escopo deste trabalho e constam no Anexo III da Resolução 396/05.

Um importante pressuposto na metodologia de construção do LRIC corresponde ao princípio *forward-looking* de otimização, isto é, o LRIC será baseado em critérios de contabilidade de custos correntes, que levam em conta a utilização de ativos e recursos de maneira eficiente, tendo por base a rede real do grupo.

Outro conceito crucial se refere ao conceito de PMS. A firma detentora de poder de mercado é aquela capaz de determinar preços de forma discricionária em um dado mercado. De maneira mais simples, é a firma capaz de determinar preços acima dos custos econômicos e lucros acima dos que seriam obtidos em um mercado competitivo. No limite, um caso clássico de operadora com PMS seriam as firmas monopolistas.

A característica marcante do novo modelo regulatório é que apenas as operadoras PMS terão as suas tarifas de interconexão determinadas pela agência reguladora com base em seus custos; já as operadoras fixas se basearão no LRIC e as operadoras móveis, inicialmente nos custos históricos. É provável que, no futuro, seguindo a tendência de desregulamentação dos setores competitivos da indústria de telecomunicações, as tarifas de público também passem a ter regras diferenciadas entre as empresas com e sem PMS.

O resultado é que a correta estimação do custo médio ponderado de capital, deve ter como referência uma empresa de telecomunicações eficiente, dominante em sua área de negócio.

Vale a pena, por fim, ilustrar a relação do WACC com o custo de capital utilizando as regras de cálculo das tarifas de interconexão que valerão a partir de 2008.<sup>4</sup> Nesse caso, o custo de capital (CC) – ou a remuneração do capital – de um determinado produto *i* será igual ao capital empregado líquido médio (CELM) neste produto *i* multiplicado pelo WACC associado, de acordo com a relação a seguir:

$$CC_i = CELM_i \times WACC_i$$

Por definição, o capital empregado líquido equivale ao ativo total da prestadora menos os passivos não-onerosos, excluídos o caixa e outras disponibilidades. O capital empregado líquido (CEL) exclui ainda a depreciação e a amortização. *Grosso modo*, corresponde ao capital investido no negócio. O objetivo deste trabalho se limita exclusivamente a estimar o termo do custo de capital referente ao WACC, que corresponde ao custo médio ponderado de capital ou à taxa de remuneração do capital investido em um determinado negócio.

<sup>4</sup>Resolução 396/05.

## Procedimentos-Chave

Antes de tratar dos pormenores metodológicos, é fundamental definir os serviços que merecem uma estimativa separada de WACC. Essa etapa é crucial em um setor caracterizado por permanentes inovações tecnológicas e disponibilização de novos serviços.

De acordo com a Resolução 396/05, os serviços de telecomunicações podem ser classificados em cinco áreas de negócio com diversas linhas de produtos, como detalhado na Tabela 1.

Em tese, cada um desses negócios mereceria uma estimativa de WACC específica. A teoria de finanças corporativa padrão prescreve que o custo médio ponderado de capital deve, em princípio, ser estimado para cada projeto individual de investimento, na medida em que a estrutura de capital e a incerteza específica do projeto podem desviar da companhia agregada.

Entretanto, este não é um enfoque pragmático. Na prática, dois aspectos devem ser levados em conta. O primeiro é que a estimativa indireta do WACC – mediante apuração da contribuição do risco de cada uma dessas áreas de negócio para o risco total da operadora – é essencialmente complexa e de controvertida aplicação quantitativa. O segundo aspecto é que muitos desses serviços não

*Tabela 1*

### **Divisão do Grupo em Áreas de Negócios e Linhas de Produto**

<b>ÁREAS DE NEGÓCIO</b>	<b>LINHAS DE PRODUTOS</b>
1 Negócio de varejo de telefonia fixa	Acesso residencial Acesso tronco Acesso não-residencial Chamadas locais para telefones fixos Chamadas locais para telefones móveis TUP – telefonia de uso público TAP – terminal de acesso público Chamadas LDN Chamadas LDI Outras linhas de produtos
2 Negócio de varejo de transmissão de dados	
3 Negócio de rede fixa	EILD Desagregação de rede de acesso local Interconexão Outras
4 Negócio de telefonia móvel	Produtos ofertados ao usuário final Interconexão Outras receitas de prestadoras
5 Outros negócios de telecomunicações	



possuem informações com a qualidade necessária para a aplicação direta do WACC com razoável grau de precisão.

Estimativas *indiretas* do WACC de negócios pertencentes à operadora – por meio das informações extraídas com base no risco da própria operadora agregada – têm contrapartida na linearidade do CAPM. A idéia essencial é que o beta (risco não-sistemático) de uma determinada empresa pode ser entendido como uma combinação linear dos betas de cada um dos negócios englobados por essa empresa, ponderados pela participação que eles tenham no valor da empresa como um todo. Esses conceitos ficarão mais claros nas seções seguintes. Além disso, é preciso ter uma estimativa confiável da estrutura de capital do negócio específico, o que não é uma tarefa fácil, mesmo se houver separação contábil.

*Grosso modo* existem duas abordagens para se efetuar quantitativamente esse cálculo. A primeira refere-se a uma regressão *cross-section* do beta de diversos grupos do mesmo segmento de telefonia contra as diferentes participações de cada uma das áreas de negócio no valor da operadora. Os parâmetros estimados dariam o beta desses setores. A segunda abordagem acompanha a mesma empresa ao longo do tempo e regride o seu beta em diferentes períodos contra os valores relativos de cada um dos negócios da operadora ao longo do tempo. Essas duas abordagens poderiam ser ainda mais enriquecidas se adotadas em conjunto por meio de técnicas de painel. As principais críticas referem-se à robustez dos resultados diante de alterações nas especificações, na periodicidade e na frequência amostral.

A única evidência de prática regulatória recente a considerar claramente a adoção desse enfoque para se estimar o beta de um negócio específico pertencente à operadora PMS refere-se ao caso inglês. A consulta pública promovida pela agência reguladora inglesa OFCOM (2005) e embasada por PWC (2005) sugere, por intermédio das metodologias levantadas, que o risco de negócio da rede de acesso seria menor do que a média da operadora incumbente inglesa (British Telecom) e deveria, portanto, ter um WACC menor atribuído. No entanto, apesar de concordar com a evidência de menor risco da rede de acesso, a agência reguladora optou por não adotar os valores pontuais estimados em PWC (2005), definindo uma regra *ad hoc* conservadora para diminuir o WACC específico da rede de acesso.

Considerando que no caso brasileiro, diferentemente do caso inglês, a separação contábil não foi sequer implementada, teríamos uma dificuldade adicional. Somaríamos aos problemas metodológicos enfrentados pela OFCOM a pouca confiabilidade ou, em alguns casos, a inexistência de dados segregados sobre o valor dos ativos regulatórios de cada negócio.

Diante da falta de estudos aprofundados para o caso brasileiro, o que se observa é que seria prematuro aplicar o enfoque indireto para calcular WACCs diferenciados por negócio no contexto da nova orientação regulatória brasileira. Estudos na linha de PWC (2005) são extremamente recomendados e produzem informações qualitativas valiosas para o regulador.

Para calcularmos *diretamente* o WACC de operadoras PMS em cada uma das áreas de negócio descritas na Tabela 1, necessitaríamos de informações sobre os custos de financiamento por meio de capital próprio e de endividamento, referentes a empresas que atuem isoladamente em cada um desses negócios e que ainda por cima desempenhem um papel de dominância no segmento em questão. Analisando cada uma das áreas de negócio isoladamente, em geral, temos o seguinte:

- a) *Negócio de Varejo de Telefonia Fixa.* As operadoras PMS atuantes nessa área de negócio são, mesmo em mercados mais maduros como o americano e o europeu, grupos verticalmente integrados com atuações em diversos outros segmentos, inclusive na telefonia móvel. A separação estrutural das áreas de atuação desses grupos ainda é pouco comum e são raras as ações em bolsa de empresas responsáveis unicamente pelos serviços englobados pelo negócio de varejo de telefonia fixa. Logo, para se estimar diretamente o WACC de operadoras fixas PMS, temos que na prática nos basear em dados de operadoras integradas que atuam tanto na telefonia fixa quanto na telefonia móvel.
- b) *Negócio de Varejo de Transmissão de Dados.* Levando-se em conta que o negócio de transmissão de dados é tipicamente um negócio de banda larga, existem duas questões relevantes intrínsecas a este tópico. A primeira refere-se à desejabilidade de se calcularem custos ponderados de capital diferenciados para a banda larga e para a banda estreita. A segunda questão diz respeito à possibilidade de elaboração desse cálculo. Conforme exposto em Nera (2000), a definição genérica de banda larga é usada em contraposição à tecnologia tradicional de banda estreita que emprega a tecnologia de “par de cobres” para prover serviços de telefonia analógica. *Grosso modo*, o termo “banda larga” é a descrição genérica de infra-estruturas de rede, que suportem larguras de banda acima de 50 Mbps e se baseia em tecnologias que permitem que todas as mídias (dados, voz e vídeo) sejam transportadas no mesmo formato e na mesma plataforma. Em termos de tecnologia de rede o termo engloba, por exemplo, os seguintes produtos: tecnologia ADSL sobre o par de cobres, sistemas de TV a cabo HFC, transmissão via satélite, fibra ótica e soluções sem fio (wireless).

Os principais argumentos favoráveis ao cálculo de um WACC específico para a transmissão de dados e para o varejo de telefonia fixa (ainda predominantemente banda estreita) remetem à

diferença de risco entre os dois negócios. Em particular, argumenta-se que a banda larga seria mais arriscada por apresentar uma estrutura de mercado potencialmente mais competitiva, uma demanda menos conhecida e tecnologia imprevisível. Por outro lado, a convergência tecnológica e a tendência de migração dos serviços de telecomunicações para uma infra-estrutura de banda larga depõem contra o cálculo do WACC separado para a transmissão de dados.

Além disso, a banda larga compreende uma série de negócios distintos com perfis de risco também diferenciados. Por exemplo, Nera (2000) considera pertencentes ao negócio de banda larga empresas que atuam em segmentos tão distintos como conteúdo, fibra ótica, satélite etc. Em termos práticos, estimar separadamente o risco de um negócio tão amplo é pouco factível, pois a escolha das empresas representantes do negócio de banda larga é arbitrária e os resultados são dispersos e pouco conclusivos. Nera (2000, p. 64-67) traz evidências empíricas a esse respeito para o caso americano. O estudo insiste, no entanto, em um acréscimo *ad hoc* de risco para negócios de banda larga. Discordamos dessa abordagem por considerá-la pouco fundamentada e procedente diante da cada vez maior convergência tecnológica do setor. Conforme será visto adiante, a evidência prática internacional corrobora essa posição.

Portanto, ainda que fosse francamente desejável calcular diretamente um WACC específico para a transmissão de dados, esta seria uma tarefa árdua e pouco frutífera em termos práticos.

- c) *Negócio de Rede de Telefonia Fixa*. Conforme exposto em AMI (2003), em tese também poderia ser argumentado que o WACC da rede de acesso (negócio de varejo de telefonia fixa – linha do assinante ou *local loop*) é diferente do WACC do núcleo da rede em virtude de diferentes estruturas de capital e risco associados aos diferentes serviços. Por rede de acesso entende-se principalmente a rede de acesso metálico (cabos que contêm fio metálico assim como os elementos necessários para o transporte final do sinal). Por núcleo de rede entende-se o conjunto de cabos (fios metálicos, fibras, coaxial e outros) e os equipamentos responsáveis pela transmissão. Na prática, no entanto, é bastante difícil achar os dados de mercado necessários para fazer tal cálculo em separado, pois existem raras empresas que operam exclusivamente a rede de acesso. Ainda que resolvêssemos considerá-las, de pouco adiantaria porque elas apresentam perfil de risco diferente, em razão de suas características peculiares e pouca escala, ao núcleo de rede de grupos detentores de PMS. Em suma, o cálculo direto de um WACC distinto para o negócio de rede fixa é pouco apropriado.
- d) *Negócio de Telefonia Móvel*. A questão crucial desse tópico refere-se à dúvida sobre a aplicação de custos de capital diferenciados para a telefonia fixa e para a móvel. Operadoras fixas e

móveis compartilham várias características e existe uma convergência cada vez maior entre a telecomunicação fixa e a móvel. Entretanto, muitos argumentam que as diferenças em termos de estrutura de capital e perfil de risco são ainda latentes. Como, em termos práticos, existem operadoras que operam exclusivamente redes móveis é possível estimar um WACC específico para o negócio de telefonia móvel e verificar se, de fato, procede a existência de riscos diferenciados entre a telefonia móvel e fixa integrada.

- e) *Outros Negócios de Telecomunicações*. Os negócios pertencentes a essa categoria genérica são, por definição, heterogêneos e incertos. Não cabe, por conseguinte, qualquer tentativa de cálculo de WACC diferenciado para esse item residual.

A prática regulatória dos países europeus, subordinados ao arcabouço regulatório que inspirou o formato do novo modelo brasileiro, corrobora a opção pela diferenciação somente entre telefonia fixa e móvel. Conforme demonstra a Tabela 2, muitos países relevantes sequer diferenciam a taxa de remuneração e poucos diferenciam mais do que entre operadoras móveis e fixas. Dentre esses, a grande parte adota soluções qualitativas com base em *first principles* em vez de métodos quantitativos.

Doravante, neste trabalho, procuraremos estimar o WACC de uma operadora fixa integrada PMS de referência (também com negócios em telefonia móvel) e de uma operadora móvel PMS de referência.

**Tabela 2**

**Diferenciação de WACC por Áreas de Negócios**

PAÍSES	DIFERENCIAÇÃO
Alemanha	Não há diferenciação
Áustria	Não há diferenciação
Bélgica	Origem e término
Dinamarca	Não há diferenciação
Espanha	Não há diferenciação
Finlândia	Várias
França	Interconexão, móvel e ULL
Grécia	Não há diferenciação
Holanda	Origem, término e <i>price cap</i>
Irlanda	Não há diferenciação
Portugal	Não há diferenciação
Reino Unido	Fixa, móvel e rede de acesso*
Suécia	Fixa e móvel

Fonte: AMI (2003) e OFCOM (2005).

\* Somente a partir de 2005.

## Parâmetros do WACC

Qualquer que seja a opção metodológica para a estimativa do custo médio ponderado de capital, é importante que ela obedeça a um conjunto de princípios gerais, tais como objetividade, transparência, robustez e pragmatismo. Além disso, é bastante desejável que a metodologia seja operacional e facilmente implementável, esteja em linha com as práticas amplamente aceitas e com a experiência internacional e seja baseada em sólida fundamentação teórica. Sempre que possível, ela deve estar ainda em conformidade com as decisões anteriores da agência reguladora. A discussão que se seguirá será norteadada por todas estas diretrizes.

A metodologia amplamente aceita para se estimar o custo médio ponderado de capital é o WACC, que engloba a remuneração de todo o capital da empresa regulada, e como tal abrange tanto a parcela da remuneração relativa ao capital próprio quanto a de terceiros, incluindo os benefícios fiscais gerados pelo endividamento. Infelizmente, não há qualquer consenso em relação tanto ao seu melhor formato quanto aos métodos empregados no cálculo de cada um de seus componentes.

## A Definição do Tipo de WACC

Ao se determinar se o WACC deve ser nominal ou real e antes de impostos (*pre-tax*) ou após impostos (*post-tax*), o regulador deve ter em mente que o custo médio ponderado de capital deve ser expresso de forma consistente com a definição da metodologia do capital empregado (base de ativos).

O WACC nominal *post-tax* é calculado com base no retorno de mercado da dívida e do patrimônio líquido da empresa, e corresponde, portanto, ao retorno requerido para persuadir um investidor a investir em um projeto ou companhia. Trata-se da formatação mais simples porque não exige, em tese, informações sobre a tributação específica da empresa analisada:<sup>5</sup>

$$WACC = \frac{E}{E + D} r_E + (1 - t) \frac{D}{E + D} r_D \quad (1)$$

na qual:

$r_E$  = custo de capital próprio;

$r_D$  = custo do capital de terceiros;

$t$  = alíquota marginal corporativa de impostos (taxa efetiva); e

$(E/(D+E))^*$  ou  $(D/(D+E))^*$  = estrutura ótima de capital.

<sup>5</sup>Existe um grande debate sobre a utilização de aspectos específicos do arcabouço tributário brasileiro na formatação do WACC, em particular a questão do juro sobre o capital próprio. Optamos neste trabalho por usar a abordagem simplificada e amplamente aceita internacionalmente. A justificativa consta no Apêndice A.

Tomando-se por base a fórmula, observamos que a definição do WACC *post-tax* envolve a estimação da remuneração do capital próprio, da remuneração do capital de terceiros, da alíquota marginal de impostos bem como a estimação da estrutura de capital.

A utilização do WACC *post-tax*, no entanto, pressupõe a incorporação dos aspectos tributários da operadora em algum outro momento da apuração do LRIC. Como não há menção direta a essa questão na Resolução 396/05 da Anatel, convém calcular também o WACC *pre-tax*.

A conversão do WACC *post-tax* para o WACC *pre-tax* é complexa e envolve um rico entendimento das peculiaridades inerentes à tributação de empresas no Brasil e um entendimento não menos profundo do planejamento fiscal da empresa analisada. Com o intuito de adotar uma abordagem regulatória mais pragmática e *light-handed*, será utilizado o enfoque adotado em AMI (2003). Ou seja, essa discussão será simplificada e a regra de conversão do WACC *post-tax* em *pre-tax* será a seguinte:

$$WACC_{pre-tax} = \frac{WACC_{post-tax}}{(1 - t)} \quad (2)$$

na qual  $t$  é a mesma alíquota efetiva calculada anteriormente.

A relação entre risco e retorno é uma das principais discussões na teoria de finanças, que postula que quanto maior o risco percebido em um ativo, maior o retorno requerido pelo investidor racional para assumir esse risco. Essa regra geral aplica-se tanto a um investidor marginal como a corporações cujo objetivo consiste na maximização da riqueza de seus acionistas. Existem, no entanto, formas distintas de se apurar essa relação.

Sharpe (1964), Litner (1965) e Mossin (1966) desenvolveram o Modelo de Equilíbrio de Ativos Financeiros [*Capital Asset Pricing Model* (CAPM)] com base nos princípios de diversificação de carteiras de Markowitz (1952), sendo até hoje o modelo mais usual para a estimação da parcela de remuneração do capital próprio.

Seguiremos a prática usual e adotaremos ao longo deste trabalho o modelo CAPM, como forma de estimar o custo do capital próprio.

O CAPM estabelece que, em um mercado completo e competitivo, a remuneração exigida pelo investidor marginal e diversificado varia em proporção direta com o beta, medida do risco sistemático do investimento. Por risco sistemático entende-se a

## O Capital Próprio

### Discussões Teóricas e Modelo de Apreçamento

correlação do retorno da empresa analisada com o retorno de um índice representativo do mercado como um todo.

O CAPM tem como principal vantagem a sua simplicidade, porém é muitas vezes criticado pelas suas fortes pressuposições. Segundo as premissas do modelo, o investidor é racional (maximiza a sua riqueza), avesso ao risco, tomador de preços e detentor de expectativas homogêneas. Pressupõe ainda que o mercado é líquido, sem imperfeições (impostos e custos de transação), e composto de ativos divisíveis. Além disso, considera que existe um ativo livre de risco, com base no qual os investidores podem se endividar ou emprestar à mesma taxa e que os retornos dos ativos apresentam distribuição normal.

Modelos alternativos foram criados com o intuito de superar as deficiências do CAPM. Entretanto, até o presente momento, nenhum consenso foi obtido sobre a existência de um único modelo-padrão a ser adotado, permanecendo o CAPM como a metodologia mais usual e largamente empregada.

Entre os modelos alternativos, destacam-se os modelos multifatorial *Arbitrage Pricing Theory* (ATP), desenvolvido inicialmente por Ross (1976), e de dividendos *Dividend Growth Model* (DGM), proposto inicialmente por Gordon (1962).

O APT é um modelo multifator que permite diversas variáveis explicativas para o retorno do ativo que não somente o índice da carteira de mercado. Entre essas variáveis, destacam-se fundamentos macroeconômicos e variáveis relacionadas à liquidez internacional. Uma vantagem bastante ressaltada pelos seus adeptos reside na possibilidade de levar em conta o impacto do tamanho da empresa em seu risco. A inspiração para essas afirmativas vem de trabalhos empíricos como os de Fama e French (1992 e 1996), que examinam inúmeros mercados e chegam à conclusão de que firmas menores possuem retornos médios mais altos do que firmas maiores.

Vale notar que esse tipo de conclusão é uma crítica direta ao CAPM. Isso ocorre porque a influência do tamanho da empresa em seu retorno vai de encontro a uma das principais pressuposições do método CAPM, que é a existência de apenas um fator de risco que afeta o retorno esperado de uma determinada firma, o risco sistemático do ativo, captado pelo beta. Conta a favor do CAPM o fato de que os resultados de Fama e French (1992 e 1996) não constituem um consenso. Autores como Black (1993) e MacKinlay (1995), por exemplo, questionam a generalidade dos resultados, argumentando a existência de problemas na amostra considerada nos trabalhos de Fama e French. Considerando os mercados emergentes, os resultados empíricos a favor do efeito tamanho são ainda mais fracos. Autores como Claessens, Dasgupta e Glen (1993, 1995 e 1998) e Barry *et alii* (2001) trabalham nessa linha. Os próprios

autores Fama e French (1998) encontraram diferenças estatisticamente insignificantes, ainda que positivas, nos retornos das firmas pequenas e das grandes em países em desenvolvimento.

O modelo DGM também consiste em alternativa adicional ao modelo CAPM. O DGM se baseia na extração de informações de mercado para estimar o custo de capital próprio por intermédio do modelo de avaliação do preço de ações pelo método do fluxo de caixa descontado. Esse modelo estabelece que o preço de uma ação pode ser estimado pelo somatório dos fluxos esperados futuros de dividendos descontados, gerados pela ação numa perpetuidade. A taxa de desconto que iguala o somatório desses fluxos ao preço de mercado da ação naquele momento é precisamente o custo do capital próprio.

Dentre as críticas ao DGM estão a arbitrariedade na estimativa dos fluxos esperados de dividendos (ou de forma semelhante à sua taxa de crescimento) e o problema da circularidade, uma vez que os próprios dividendos distribuídos dependem do custo de capital próprio da empresa. O custo de capital é estimado para o cálculo da tarifa do serviço, que, por sua vez, define a receita bruta da empresa regulada, que tem relação direta com a previsão de distribuição de dividendos.

A experiência regulatória internacional corrobora a utilização do CAPM para a estimativa do custo de capital próprio, conforme mostra a Tabela 3.

**Tabela 3**  
**Metodologia de Apreçamento Empregada**

PAÍSES	DIFERENCIAÇÃO
Alemanha	CAPM
Áustria	CAPM
Bélgica	CAPM
Dinamarca	CAPM
Espanha	CAPM
Finlândia	Diversos
França	CAPM
Grécia	CAPM
Holanda	CAPM
Irlanda	CAPM
Portugal	CAPM
Reino Unido	CAPM
Suécia	CAPM

Fonte: AMI (2003).



## A Metodologia CAPM para o Mercado Brasileiro

O primeiro problema defrontado por quem usa modelos CAPM para estimar a taxa de remuneração do capital próprio em países emergentes é decidir entre a abordagem local e a global.

A abordagem local pressupõe que a empresa analisada é relativamente isolada e que suas transações são subordinadas ao mercado financeiro do local em que ela atua. Essa abordagem se vale de variáveis extraídas do próprio mercado local de atuação da empresa. No caso brasileiro corresponderia, por exemplo, à utilização da Selic ou CDI como taxa livre de risco e de betas extraídos com base no próprio Bovespa.

Para as empresas de telecomunicações no Brasil não é razoável supor que elas sejam pouco integradas ao mercado de capitais global. Entretanto, a utilização direta do CAPM global, com dados extraídos de mercados globais e relativamente completos como o americano, pressuporia a plena eficiência do mercado financeiro brasileiro. Como veremos, essa suposição é, no mínimo, controversa.

Segundo Pereiro (2001), os mercados acionários dos países emergentes como o Brasil são, em geral, relativamente pequenos, concentrados, passíveis de manipulação e têm pouca representação para a economia como um todo. Além disso, muitas vezes, as séries financeiras dos países emergentes são escassas, voláteis e curtas, em virtude da existência de inúmeras quebras estruturais como abertura econômica, políticas de controle inflacionário e mudanças de regime cambial. Na prática, acabam-se adotando variantes do CAPM global.

Neste trabalho, será utilizada para o cálculo do custo de capital próprio a variante do CAPM global definida pela fórmula a seguir:<sup>6</sup>

$$r_E = \underbrace{r_p + r_{reg}}_{\text{ajuste}} + \underbrace{r_f + \beta(r_m - r_f)}_{\text{CAPM}_{\text{GLOBAL}}} \quad (3)$$

na qual:

$r_p$  = risco-país;

$r_{reg}$  = risco regulatório local do setor;

$r_f$  = taxa livre de risco;

$\beta$  = beta (risco sistemático);

$r_m$  = retorno do mercado; e

$r_m - r_f$  = prêmio de risco de mercado.

<sup>6</sup>Não inserimos no termo do ajuste o risco cambial. A justificativa consta no Apêndice B.

Segundo Camacho (2004), para o cálculo dos parâmetros do modelo CAPM, é necessário definir dois elementos: o período da análise e a média a ser empregada para os cálculos.

Em relação ao período de análise, sabe-se que o modelo CAPM é um modelo de período único. Por isso, sempre que possível, as séries utilizadas devem ser construídas sobre o mesmo intervalo de tempo. Isso permite, ainda, que as séries nominais possam ser convertidas em séries reais [Wright, Mason e Miles (2003)]. Desse modo, os parâmetros envolvidos no custo de capital próprio, e até mesmo no de terceiros, devem ser estimados por meio de séries históricas cujos períodos de tempo sejam ao menos similares.

A escolha do período a ser utilizado para a implementação do CAPM é de extrema importância. Períodos curtos refletem demasiadamente a conjuntura, enquanto períodos muito longos podem refletir regimes econômicos muito distintos dos que se verifica no médio prazo. Além disso, sempre que possível, as estimações devem levar em consideração a maturação de investimentos pertencentes à indústria em análise. Por exemplo, para o setor de energia elétrica considera-se a maturação de projetos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Já para o setor de telecomunicações, a análise deve levar em consideração a maturação de investimentos em expansão e modernização dos elementos da rede.

Já em relação ao cálculo da média, é conveniente ressaltar que, apesar das limitações, o enfoque mais comum e objetivo para a estimação dos parâmetros do modelo CAPM é o enfoque histórico. Ou seja, supõe-se que a média dos retornos passados é um previsor apropriado dos retornos esperados. Basicamente, existem duas alternativas para essa estimação: a média aritmética e a geométrica.

Suponha que se queira obter o retorno médio de um ativo financeiro: define-se o retorno do ativo  $j$  no momento  $t$  como:

$$R_{j,t} = \frac{P_{j,t}}{P_{j,t-1}} - 1 \quad (4)$$

no qual  $P_{j,t}$  é o preço de  $j$  no período  $t$ .

A média aritmética de uma série de retornos é:

$$MA = \frac{R_{j,1} + R_{j,2} + \dots + R_{j,n}}{n} \quad (5)$$

Enquanto a média geométrica é:

$$MG = [(1 + R_{j,1}) * (1 + R_{j,2}) * \dots * (1 + R_{j,n})]^{1/n} - 1 \quad (6)$$

Segundo Chisari, Pardina e Rossi (1999), a média aritmética de uma série de retornos passados apresenta um desvio superior, ou seja, superdimensiona o verdadeiro retorno médio passado. Já a média geométrica, não apresenta desvio. Dessa forma, para obter o retorno médio passado de um ativo, o correto seria utilizar a média geométrica.

Entretanto, o que nos interessa não é o retorno médio passado de um ativo e sim o retorno médio futuro (abordagem *forward-looking*). Os retornos futuros, por construção, não são conhecidos e constituem-se em variáveis aleatórias. Nesse caso, para obter a média de variáveis aleatórias, a adoção da média aritmética é a medida mais correta e será utilizada daqui por diante.

### **O Risco-País**

Em geral, é comum adotar medidas de risco de crédito como *proxy* para o risco-país. Uma importante referência para análise do risco de crédito em mercados emergentes surgiu tomando-se por base a introdução do índice *Emerging Markets Bond Index* (EMBI), publicado pelo JP Morgan. O índice EMBI equivale ao retorno total de títulos denominados em dólar, relativos à renegociação da dívida externa brasileira (*Bradies*) nos mercados emergentes e que satisfazem a uma série de critérios de liquidez. O índice EMBI+ (*stripped spreads*) relaxa alguns critérios de liquidez do EMBI e incorpora mais instrumentos a sua composição. Recomenda-se com bastante consistência a utilização do índice EMBI+ para uma medida do risco-país. *Stripped spreads* consistem na diferença em pontos-base entre um título com risco emitido pela entidade soberana e um instrumento sem risco de características similares (títulos do governo americano de mesma duração), em que o valor presente do fluxo de colaterais é removido, uma vez que colaterais equivalem a um tipo de seguro e não estão sujeitos ao risco soberano.

A principal dificuldade operacional com que o regulador se defronta ao utilizar essa série refere-se ao fato de que ela é bastante curta, tendo começado somente em janeiro de 1998. Como não existem séries de risco com qualidade semelhante e maior periodicidade, decidimos utilizá-la de qualquer forma. Optamos por seu uso a partir de janeiro de 2000 por considerarmos que a partir dessa data os efeitos provenientes da mudança de regime cambial já foram devidamente dissipados. Não admitimos uma série ainda mais curta para nos mantermos dentro da prática usual do mercado na avaliação de projetos em mercados emergentes e por considerarmos que atribuiríamos peso exacerbado ao período atípico de excesso de liquidez internacional, não condizente com decisões de investimento de longo prazo. Os resultados são os seguintes:

Tabela 4

PERÍODO	RISCO-PAÍS (%)
jan/98 – jun/05	8,55
jan/00 – jun/05	8,32

Fonte: JP Morgan.

O modelo CAPM assume que o risco sistemático a ser remunerado pelo mercado apresenta uma distribuição simétrica (retornos das ações apresentam distribuição normal), já que usualmente os riscos assimétricos podem ser eliminados por intermédio de uma estratégia racional de diversificação. Entretanto, nos casos em que os riscos assimétricos não podem ser mitigados, existe um forte argumento a favor do estabelecimento de um prêmio de risco atuarial que compense os investidores desses riscos adicionais, mantendo a atratividade dos investimentos.

## O Risco Regulatório

O risco regulatório é um exemplo típico de risco assimétrico. Ocorre porque o retorno positivo potencial gerado pela regulação é normalmente menor que o retorno negativo potencial para a empresa regulada. Apesar de o tratamento desse risco ser reconhecidamente necessário há, no entanto, pouco consenso sobre a metodologia mais adequada a ser adotada em sua estimação.

Entre as diversas metodologias existentes, destacam-se aquelas que argumentam a favor da inclusão de acréscimos sobre os betas de empresas situadas em regimes regulatórios de maior poder de incentivo (*price-caps*, *price-caps* híbridos e o próprio LRIC), em detrimento daqueles de menor poder de incentivo (*rate-of-return* ou *cost plus*).

Estache, Guasch e Trujillo (2003), por exemplo, oferecem uma abordagem em que o risco regulatório em mercados emergentes é entendido como sendo o acréscimo de risco sistemático (beta), percebido pela empresa regulada após um certo período de investimento no mercado em questão. Abordagem diferente foi explorada por Coutinho *et alii* (2003) para o caso do setor elétrico, ao estabelecerem comparações entre os betas de empresas supostamente similares que operam em mercados com regimes regulatórios distintos. Em particular, os autores definiram risco regulatório como sendo igual à diferença entre o beta das distribuidoras subordinadas ao regime de tetos tarifários inglês (mais arriscado e similar ao modelo brasileiro para a distribuição de energia elétrica) e o beta das distribuidoras americanas (subordinadas ao *rate-of-return*).

Entretanto, no caso das telecomunicações, esse aspecto do risco regulatório não justifica uma análise separada. Isso ocorre

porque a regra de preços para as tarifas de público é, nos países desenvolvidos de modo geral, predominantemente baseada em tetos tarifários, modelo similar ao brasileiro. Isso faz com que o risco carregado pelo beta global (conforme ficará mais claro adiante no trabalho) já contemple, *grosso modo*, os riscos inerentes exclusivamente ao modelo de tetos tarifários.

No caso das telecomunicações, o componente do risco regulatório que merece de fato uma análise pormenorizada consiste no adicional de risco trazido pela adoção do modelo LRIC.

O modelo LRIC é, conforme mencionado anteriormente, um modelo *forward-looking* que reflete os custos de se reproduzir o serviço da forma mais eficiente possível, com base na melhor tecnologia em uso disponível e de ativos modernos equivalentes (em vez dos custos prudentes incorridos na ocasião dos investimentos). Essa abordagem tem como objetivo a reprodução de resultados equivalentes a um mercado competitivo ou contestável, assegurando o bem-estar social máximo dos consumidores. Maiores detalhes sobre as características do modelo LRIC brasileiro são encontrados em Bragança (2005) e Camacho, Bragança e Rocha (2005).

Entretanto, sob a ótica do investidor, a metodologia de LRIC o expõe a riscos significativos, sobretudo, levando-se em conta as constantes mudanças tecnológicas no setor e as incertezas relacionadas à demanda pelos serviços de telecomunicações. A negligência desses fatores de risco prejudica a atratividade dos investimentos, ameaçando, por fim, a inovação, expansão e qualidade do serviço.

Diversos trabalhos teóricos recentes criticam o uso da metodologia WACC tradicional para mercados regulados que adotam modelos LRIC. Nessa linha, destacam-se os trabalhos de Hausman e Myers (2002), referentes à regulação de ferrovias nos Estados Unidos, e os de Pindyck (2004 e 2005) sobre a regulação do setor de telecomunicação americano.<sup>7</sup> Regra geral, esses artigos defendem que, ao realizar investimentos em sua infra-estrutura, as operadoras incumbentes devem ser adicionalmente remuneradas pelas “opções” que fornecem às entrantes no tocante à utilização de sua rede. As premissas básicas por trás desses artigos consistem na irreversibilidade do custo afundado e na incerteza da demanda associada aos investimentos em infra-estrutura de rede no setor de telecomunicações.

<sup>7</sup>Esses últimos são até citados na consulta pública realizada em 2005 sobre risco e custo de capital pela agência reguladora inglesa do setor de telecomunicações Office of Communications [OFCOM (2005)].

A intuição para o resultado dos trabalhos citados no parágrafo anterior é importante. O cálculo de tarifas de interconexão com base em modelos LRIC produz tarifas ajustadas a estruturas de custos ideais de uma empresa eficiente. Ocorre que, em função da natureza irreversível de parte dos investimentos em rede, não é possível para a firma redesenhar continuamente a sua planta de

forma a se adaptar às incertezas relativas a demanda, competição e mudanças tecnológicas. Por esse motivo, ao investir, a firma incumbente arca com boa parte dos riscos associados a saltos tecnológicos, choques não previstos na demanda e acirramentos no grau de competição no mercado.

Esse maior risco, por sua vez, justificaria o aumento na taxa de retorno requerida pelas operadoras submetidas ao regime LRIC em relação às operadoras submetidas a regimes regulatórios menos arriscados.

O fato interessante a ser notado é que esse prêmio tem natureza semelhante ao valor de uma opção. A teoria de opções originou-se do trabalho de Black e Scholes (1973) e Merton (1973) e foi aplicada a investimentos reais a partir da década de 1980, quando foi alcunhada com o nome de opções reais. Como referências recomendamos Dixit e Pindyck (1994) e Trigeorgis (1996). De acordo com a metodologia LRIC, o uso da rede das incumbentes é remunerado pelas entrantes, por meio de tarifas de interconexão, calculadas com base nos custos de uma empresa com uma rede eficiente no momento da revisão tarifária. Acontece que, em função da irreversibilidade dos investimentos em rede, a firma incumbente não tem condições de se desfazer, sem grandes perdas, dos elementos de sua rede diante de diminuições bruscas de demanda ou mudanças tecnológicas que criem alternativas mais baratas. As firmas entrantes por não possuírem a rede, ao contrário, têm a opção de aumentar ou diminuir a sua utilização da rede a todo instante, em função de circunstâncias adversas ou favoráveis na demanda ou nos avanços da tecnologia. Portanto, é natural que as detentoras da rede sejam remuneradas por essa opção fornecida às entrantes. Do contrário, seria estimulado um comportamento oportunista (*free-rider*) da entrante, que desestimularia a incumbente a investir e prejudicaria o bem-estar social em última instância.

Quanto maiores forem as incertezas tecnológicas, de demanda e a irreversibilidade dos custos afundados que elevam o risco assimétrico e não-diversificável dos investimentos, maior será o valor das opções e, por conseguinte, a remuneração requerida pelo investidor.

A princípio, a taxa de remuneração das operadoras PMS fixas deveria contemplar um acréscimo referente ao risco regulatório do modelo LRIC, já que a metodologia do WACC não inclui ajustes para opções reais.

No entanto existem alguns problemas práticos. Embora esse argumento esteja bem fundamentado na teoria de finanças, encontra-se ainda em estágio inicial, em teoria de regulação, e até o momento não há uma metodologia única e preferida para sua quantificação. Essa questão fica clara no relatório final referente à consulta pública da OFCOM (2005).

Além disso, existe acentuada diferença entre os variados serviços de telecomunicações no tocante aos determinantes do risco regulatório. Há áreas de negócios, como o acesso telefônico local via, par metálico, que não justificam a adoção de ajustes para opções reais, pois oferecem boa dose de previsibilidade tanto da demanda quanto da evolução tecnológica. Em outras áreas, sobretudo as que necessitam de investimentos em infra-estruturas mais modernas, como redes de nova geração, a adoção de opções reais é plenamente necessária.

Este trabalho recomenda fortemente a elaboração de estudos para que seja avaliada cuidadosamente a questão das opções reais no caso brasileiro. Ainda que recomendações metodológicas e resultados quantitativos sejam de difícil aplicação prática, esta linha de pesquisa pode produzir valiosos *insights* práticos e qualitativos para o cálculo do risco LRIC.

Entretanto, tendo em vista o foco da política governamental no aumento de competição, no momento adotaremos o critério de considerar o risco regulatório setorial como sendo igual a 0, efetuando ao final do processo de cálculo do WACC a devida ressalva.

#### **A Taxa Livre de Risco**

A prática de finanças corporativas e regulatória, de modo geral, considera os títulos do tesouro americano como parâmetro de ausência de risco. Além disso, considera-se que a taxa livre de risco deve ser calculada por meio de um bônus que tenha uma *duration* (maturação média) próxima à de projetos do setor em análise. De acordo com Lally (2002a), devemos descartar a utilização de bônus do governo dos Estados Unidos com vencimento menor do que 10 anos para o cálculo da taxa livre de risco em setores de infra-estrutura, como é o caso das telecomunicações. Caso contrário, segundo o autor, desconsideraríamos as particularidades do setor em que se está investindo.

Um título do governo dos Estados Unidos com prazo de 10 anos até o vencimento tem uma *duration* de aproximadamente 8 anos, *proxy* razoável para o período de maturação de projetos de infra-estrutura, o que faz com que tenha grande aceitação prática e justifica a sua adoção neste trabalho. Além disso, o bônus de 10 anos possui mais liquidez que seus pares de 15 e 20 anos e pouca diferença em termos de taxas de juros.

Levando-se em conta o período de aproximadamente 10 anos entre janeiro de 1995 e junho de 2005, a taxa de juros média anual foi de 5,35% em dólares.

O beta reflete o risco do negócio e o risco financeiro. De acordo com Alexander, Estache e Oliveri (1999), o risco do negócio pode ser definido como o grau de incerteza em relação à projeção do retorno sobre o ativo total inerente ao negócio, que não pode ser eliminado por diversificação. Em linguagem técnica, é o risco sistemático (não-diversificável) quando todo o capital da empresa é capital próprio. O risco financeiro é o risco adicional em razão do uso de capital de terceiros no financiamento do projeto, isto é, o risco adicionado ao projeto em virtude da alavancagem financeira ou risco de preços.

## O Beta (Risco Sistemático)

O valor dos betas deve ter como base o retorno de operadoras com ações negociadas publicamente, que possuam liquidez satisfatória. O cálculo envolve considerações a respeito dos seguintes parâmetros:

- a) frequência das observações;
- b) período de tempo a ser utilizado; e
- c) escolha do índice representativo da carteira do mercado.

A estimação do beta, e cada uma das decisões que envolvem a sua estimativa, merece uma análise empírica aprofundada que foge do escopo deste trabalho. Regra geral, mesmo os trabalhos empíricos mais sofisticados apontam pouca robustez do beta estimado em relação a alterações na frequência e no período de tempo considerado. Além disso, não existe uma metodologia consensual para se extrair informações *forward-looking* a respeito do risco sistemático de um determinado negócio. Por esse motivo, corroborando os princípios de simplicidade e pragmatismo, optamos por considerar neste trabalho uma abordagem inicial, em que utilizamos os valores de beta divulgados diariamente por uma consultoria financeira de credibilidade internacional, como a Thomson Financial (poderia ser a Bloomberg ou a Value Line). O beta informado pela Thomson é um beta semanal, calculado via regressão simples a partir das últimas 156 semanas (três anos). O índice contra o qual as ações (ADRs) são regredidas para se calcular o beta da Thomson é o S&P.

Em relação à escolha do índice de mercado, em sintonia com o enfoque de CAPM global ajustado, optamos por considerar o beta das ADRs das operadoras PMS sob análise, tanto para a telefonia móvel quanto para a telefonia fixa, em relação ao índice em que ela é negociada na bolsa americana (*proxy* para índice de mercado global). ADRs são ações negociadas na bolsa americana que representam um número específico de ações de companhias estrangeiras. ADRs são compradas e vendidas no mercado americano como qualquer outra ação e emitidas e garantidas nos Estados Unidos por um banco ou uma corretora.



Vale ressaltar que os betas considerados são betas alavancados, isto é, os betas das empresas considerando a estrutura de capital existente, que exprime os riscos de negócio e financeiro da empresa. O passo seguinte consiste em “desalavancar” o beta de cada operadora, utilizando o respectivo grau de alavancagem e as alíquotas de imposto. Dessa forma, obtém-se o beta associado ao risco do negócio, representado pela fórmula a seguir:

$$\beta_i^{Desalavancado} = \beta_i^{Alavancado} \frac{E_i}{E_i + D_i (1 - T_i)} \quad (7)$$

na qual  $\beta_i^{Alavancado}$  é o beta estimado;  $\beta_i^{Desalavancado}$  é o beta desalavancado ou beta de negócio de cada empresa;  $E_i$  é o valor do capital próprio da empresa em dólar;  $D_i$  o valor do capital de terceiros da empresa  $i$  da amostra de operadoras PMS da área de negócio que estiver sendo analisada; e  $T_i$  é a alíquota de impostos de renda corporativos do país em que a empresa estiver inserida.

Com base nisso, calculamos a média aritmética das operadoras selecionadas, cujo resultado será o beta desalavancado ou beta de negócio das empresas com poder de mercado pertencente ao setor de telefonia fixa integrada ou telefonia móvel, dependendo da área de negócio analisada.

$$\beta^{Desalavancado} = \frac{\sum_{i=1}^I \beta_i^{Desalavancado}}{I} \quad (8)$$

na qual  $I$  é o número de empresas da área de negócio que estiver sendo analisada. Os resultados encontrados para os betas desalavancados são mostrados nas Tabelas 5 e 6.

O último passo refere-se a “realavancar” o beta médio desalavancado de negócio (0,83). Em tese, trata-se de uma tarefa complexa, pois precisaríamos definir a estrutura ótima de capital da firma, tema ainda atual de investigação acadêmica. Na prática, toma-se a alavancagem média das empresas locais (brasileiras) do setor sob análise como *proxy* de estrutura de capital ótima.

A alavancagem média  $\frac{D}{D + E}$  dos últimos cinco anos das

operadoras fixas integradas e operadoras móveis brasileiras, negociadas no Bovespa, foi obtida a partir da base de dados consolidados do *Econômica*,<sup>8</sup> correspondendo a, respectivamente, 32% e 44%. Levando-se em conta a alíquota de 34% de impostos, composta de 25% de alíquota de imposto de renda (IRPJ) e 9% de Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), obtemos o beta realavancado, ou beta total, que é determinado pela seguinte fórmula:

<sup>8</sup>Foram usados dados a preços de mercado para o Patrimônio Líquido ( $E$ ) e dados contábeis para as Dívidas Financeiras Totais ( $D$ ) seguindo a abordagem usual, consagrada por trabalhos como o de Damodaran (2002).

Tabela 5

**Beta Desalavancado – Operadoras Fixas PMS**

	BETA ADRs*	ALAVANCAGEM (%)	ALÍQUOTA EFETIVA (%)	BETA DESALAVANCADO
<b>Estados Unidos/Canadá</b>				
Qwest	3,01	46,7	40,0	1,97
AT&T	1,18	41,8	40,0	0,82
Sprint	1,67	25,9	40,0	1,38
Bell South	2,07	23,7	40,0	1,75
SBC Commun	1,71	17,8	40,0	1,52
Verizon	1,58	31,0	40,0	1,24
Bell Canada	0,38	44,9	36,1	0,25
MTS Mobility	0,55	22,1	36,1	0,47
<b>Europa</b>				
British Telecom	1,51	42,5	30,0	1,00
Deutsche Telekom	2,13	45,0	38,3	1,42
Telecom Italia	1,17	56,1	37,3	0,65
France Telecom	2,44	51,7	34,3	1,43
Telefonica España	1,71	30,6	35,0	1,33
Portugal Telecom	1,23	35,6	27,5	0,88
Telekom Áustria	0,44	43,9	34,0	0,29
Swisscom	0,45	12,4	24,1	0,40
KPN Mobile	0,90	50,9	34,5	0,54
<b>Ásia</b>				
Nippon Telegraph	0,84	41,7	42,0	0,60
City Telecom Hong Kong	1,34	7,1	17,5	1,26
Singapore Telecom	0,29	16,2	22,0	0,25
<b>Oceania</b>				
Telstra	0,71	15,0	30,0	0,63
Telecom Corp of N. Zealand	0,54	28,7	33,0	0,43
<b>Média Aritmética</b>	<b>1,27</b>	<b>0,33</b>		<b>0,93</b>

Fonte: Thomson Financial e KPMG (2004).

\* Valores de 30.09.2005.

$$\beta^{Realavancado} = \frac{E^* + D^*(1 - T^*)}{E^*} \beta^{Desalavancado} \quad (9)$$

Ao final do processo, o beta do setor de telefonia fixa integrada é de 1,23 e o beta do setor de telefonia móvel, é de 1,27. Em função da proximidade dos valores e da margem de erro envolvida na estimativa pontual de betas, decidimos que não faz sentido considerar riscos diferenciados para o setor de telefonia fixa e móvel e consideraremos a estimativa de um WACC único para o setor de telecomunicações, partindo de um beta total de 1,2.

Tabela 6

**Beta Desalavancado – Operadoras Móveis PMS**

	BETA ADRs*	ALAVANCAGEM (%)	ALÍQUOTA EFETIVA (%)	BETA DESALAVANCADO
<b>Estados Unidos/Canadá</b>				
US Cellular	0,89	21,4	40,0	0,77
CenturyTel	1,30	41,4	40,0	0,91
Citizens Communications	1,13	57,1	40,0	0,63
Rogers Wireless	0,81	58,7	36,1	0,42
<b>Europa</b>				
Vodafone	1,22	10,8	30,0	1,12
Bouygues	1,08	7,7	34,3	1,02
<b>Ásia</b>				
NTT DoCoMo	1,00	7,9	42,0	0,95
Média Aritmética	1,06	0,29	0,37	0,83

Fonte: Thomson Financial e KPMG (2004).

\*Valores de 30.09.2005.

**Prêmio de Risco de Mercado**

Para a estimação do prêmio de risco de mercado, subtrai-se a taxa livre de risco do retorno médio anual da série histórica dos retornos diários do S&P500, que consiste em um índice composto pelas ações das 500 maiores empresas negociadas na bolsa de Nova Iorque.

O prêmio de risco de mercado dos Estados Unidos tem apresentado uma variação significativa no passado recente. Por isso, utilizar uma série histórica de curto prazo não é aconselhável. Por outro lado, a utilização de uma série muito longa atenua os impactos recentes da conjuntura do mercado acionário dos Estados Unidos. Neste relatório, utilizaremos o mesmo intervalo adotado para o cálculo da taxa livre de risco, isto é, de janeiro a junho de 2005. O resultado consiste em um prêmio de risco de mercado de 5,93%. Ao final do processo, chega-se a um custo de capital próprio nominal de 20,79%.

Tabela 7

COMPONENTES	VALOR (%)
Risco-país	8,32
Risco regulatório	–
Taxa livre de risco	5,35
Beta	1,20
Prêmio de risco de mercado	5,93
Custo de capital próprio	20,79

Usualmente, uma empresa não é financiada somente por capital próprio, mas também por endividamento, ou seja, capital de terceiros. Esse capital não necessariamente possui o mesmo risco do capital próprio e, por conseguinte, sua remuneração também deve ser estimada. A taxa que representa o custo efetivo da dívida reflete a taxa de juros em que a empresa consegue se financiar no mercado, e normalmente é representada pela taxa livre de risco, adicionada a um prêmio pelo risco de inadimplência (default) da empresa regulada e um prêmio pelo risco do país em que ela está inserida.

$$r_D = r_f + r_C + r_p \quad (10)$$

Empresas de classificação de risco como Moody's e Standard & Poor's utilizam uma série de indicadores financeiros que informam sobre a capacidade de pagamento para classificar o risco (*rating*) da empresa regulada. Com base nessa classificação de risco, pode-se estimar a taxa média em que a empresa consegue financiamento. Quanto melhor (pior) a escala de classificação de risco, menor (maior) a probabilidade de inadimplência da empresa e menor (maior) o *spread*, ou seja, o prêmio de inadimplência requerido pelo mercado para fornecer o empréstimo.

Em geral, existem várias escalas de classificação de risco: escala global de moeda estrangeira, escala global de moeda local e escala nacional. A escala global de moeda local é a mais indicada para se estimar o risco de inadimplência sendo comparável globalmente, além de incluir efeitos do ambiente macroeconômico do país, tais como a taxa de juros, a produtividade, os ciclos econômicos, o poder de compra do consumidor e o risco de desvalorização. A escala nacional é uma escala relativa da capacidade de pagamento dentro de um país em particular, e não reflete a percepção do *spread* demandado pelo mercado. Além disso, não é comparável entre países, mas somente de forma a direcionar o risco de crédito relativo dentro do próprio país.

No caso do setor de telecomunicações, existem os seguintes *ratings* disponibilizados para as ações das companhias do setor (Tabela 8).

Levando-se em conta que, dentro do contexto da implementação do LRIC, estarmos interessados no custo médio ponderado de capital de uma empresa de referência foi considerado, até como forma de se estimular a competição por padrão (Yardstick Regulation), o melhor *rating* obtido por empresas nacionais, no caso, Baa3, segundo a terminologia da Moody's, e BBB, pela terminologia S&P.

Ao se calcular o *spread* médio de janeiro de 2000 a junho de 2005 para empresas da classificação de risco de crédito equivalente, obtivemos o valor de 3,25%, conforme evidencia a Tabela 9.

Tabela 8

**Classificação das Agências de Risco 2005**

EMPRESA	RATINGS MOODY'S MOEDA LOCAL	RATINGS S&P MOEDA LOCAL	RATING S&P MOEDA ESTRANGEIRA	RATING S&P ESCALA NACIONAL
Amazonia Celular PND			B+	
Brasil T Par PN				brAA+
Brasil Telecom PN	Baa3			brAA+
CRT Celular PNA				
Embratel Part PN	B1			
Inepar Telecom ON				
Sole Comex ON				
Tele Centroeste Cel PN				
Tele Leste Celular PN				
Tele Norte Celular PN				
Tele Sudeste Celular PN				
Telefonica Data Hld PN				
Telemar Norte Leste PNA				
Telemar-Tele NL Par PN		BB	BB-	brAA
Telemig Celul Part PN				
Telemig Celular PNG			BB-	brAA
Telesp Cel Part PN				brAA-
Telesp Operac PN	Baa3			
Telet PNB				
Tim Nordeste PNB				
Tim Participações PN				
Tim Sul PNB				

Fonte: *Econômica*, Moody's e S&P.

Tabela 9

**Classificação das Agências de Risco 2005**

CLASSIFICAÇÃO DE RISCO	SPREAD (Média Jan/00-Jun/05)
Moody's Baa3	3,28
S&P BBB-	3,22
Média	3,25

Fonte: JP Morgan.

Ao somarmos com os valores anteriormente calculados para o risco-país e para a taxa livre de risco, o resultado de 16,92% é obtido para o custo de capital de terceiros nominal (Tabela 10).

Abstraindo os problemas de liquidez e inconsistência intertemporal das emissões, apenas para efeito ilustrativo, podemos perceber pela Tabela 11 que o custo de capital de terceiros real estimado de 14,01% é coerente com a média histórica das captações recentes ocorridas no setor.

Tabela 10

**Custo de Capital de Terceiros**

(Em %)

COMPONENTES	VALOR
Risco-país	8,32
Taxa livre de risco	5,35
Risco de crédito	3,25
Custo de capital de terceiros nominal	16,92
Inflação americana	2,55
Custo de capital de terceiros real	14,01

Tabela 11

**Taxa de Financiamento Via Debêntures**

(Em %)

EMPRESA	CÓDIGO	DATA DE EMISSÃO	REMUNERAÇÃO	DI NA DATA DE EMISSÃO	TAXA DE EMISSÃO (Custo de Capital Terceiros)
Brasil Telecom	BRTO14	5/7/2004	(DI+1%)	15,74	16,74
Telemar Participações	TLMP16	1/4/2005	104,1% DI	19,28	20,07
Telemar Participações	TMAR15	1/3/2004	104,5% DI	16,12	16,92
Telemar Participações	TMAR24	1/6/2003	109,5% DI	26,25	28,75
Tele Norte Leste	TNLP11	27/7/2001	DI + 0.7%	18,88	19,58
Telesp Celular	TSP11	1/8/2003	104,4%DI	23,83	24,88
Telesp Celular	TSP12	1/5/2005	103,3%DI	19,41	20,05
Telesp Celular	TSP22	1/5/2005	104,2%DI	19,41	20,23
Média Nominal					20,90
Inflação Brasileira					5,50
Média Real					14,6

Fontes: Sistema Nacional de Debêntures. Cadernos de Debêntures e [www.debentures.com.br](http://www.debentures.com.br), Banco Central do Brasil e BMF.

A determinação da estrutura de capital ótima, definida como aquela que minimiza o custo médio ponderado de capital, é necessária para a determinação do WACC. Em geral, o custo do capital de terceiros é menor que o de capital próprio até o limite em que o endividamento excessivo aumenta de modo significativo a probabilidade de inadimplência. Até esse nível, o financiamento pela emissão de dívidas possibilita uma redução no WACC em virtude dos benefícios fiscais gerados pelo endividamento. A escolha da relação ótima entre capital e dívidas, de forma a atingir o menor custo médio ponderado de capital, é conhecida como estrutura de capital ótima. O debate teórico sobre a estrutura de capital ainda permanece em aberto desde os trabalhos seminais de Modigliani e Miller (1958 e 1963).

## **Estrutura de Capital e Alíquota de Impostos Corporativos**

<sup>9</sup>Conforme é observado por Gentzoglanis (2004), um dos resultados interessantes do modelo teórico de De Fraja e Stones (2003) é que a escolha do regulador para os preços das firmas reguladas implica a existência de uma estrutura de capitais mais alavancada em relação às firmas não-reguladas, o que, por sua vez, aumenta ainda mais a volatilidade do preço. Esses efeitos indiretos, segundo Gentzoglanis (2004), implicariam um maior risco total que teria de ser considerado pelo regulador no cálculo do custo de capital. Esse argumento, no entanto, recai nos problemas práticos relacionados a sua circularidade.

Em relação às firmas reguladas, é preciso ressaltar, existe um consenso ainda menor sobre o assunto, e poucos modelos formais abordaram o tema, destacando-se trabalhos como os de De Fraja e Stones (2003), Kuhn (2002a e b) e Taggart (1985).<sup>9</sup> Apesar disso, a prática regulatória evidencia casos em que o endividamento é estimulado, e casos em que ele é limitado pelo regulador. Em função da dificuldade de se estabelecer teoricamente o nível de alavancagem ideal, as agências reguladoras calculam em geral uma média da estrutura de capital das empresas reguladas do setor nos últimos anos como *proxy* para a estrutura ótima (ou estrutura meta). Esse foi o procedimento adotado neste trabalho para a realavancagem do beta e que será também adotado na estimativa do custo médio ponderado de capital. Lembremos que os valores encontrados para as empresas de telefonia fixa e telefonia móvel foram de, respectivamente, 32% e 44%. Será adotado como critério para a estrutura de capital, meta da telefonia brasileira, a média simples dos dois setores, que corresponde a 38% de alavancagem. A título de comparação, podemos verificar que está até em linha com o padrão de países como Estados Unidos e Canadá, com mercados reconhecidamente mais maduros.

**Tabela 12**  
**Alavancagem Média**  
(Em %)

PAÍS	FIXAS	MÓVEIS	MÉDIA
Brasil	32	44	38
Estados Unidos/Canadá	32	45	38

Fonte: Thomson Financial.

O endividamento de uma empresa implica benefícios fiscais que também devem ser levados em conta na estimativa de seu custo médio ponderado de capital. No Brasil, considera-se a taxa marginal efetiva corporativa de impostos a alíquota de Imposto de Renda de 25%, acrescida da CSLL de 9%, totalizando uma taxa marginal de 34%.

## O WACC Estimado e as Referências Nacionais e Internacionais

Aplicando os resultados da Seção 4 à equação (1) chegamos à estimativa para o WACC nominal após os impostos conforme ilustra a Tabela 13.

Ao dividir o WACC real após os impostos de 14,22% por  $(1-t)$ , aplicando a equação (2), obtemos uma estimativa aproximada de 21,54% para o WACC real antes dos impostos. Convém notar que, haja vista a inexistência de um intervalo de confiança formal neste e em todos os trabalhos semelhantes apurados na literatura, a precisão de duas casas decimais é meramente ilustrativa, sem maiores implicações estatísticas. A opção por adotar esse nível de

Tabela 13

**Estimativa do Custo Médio Ponderado de Capital**

(Em %)

COMPONENTES	VALOR
Custo de capital próprio nominal após impostos	20,79
Risco-país	8,32
Risco regulatório	-
Taxa livre de risco	5,35
Beta	1,2
Prêmio de risco de mercado	5,93
Custo de capital de terceiros nominal após impostos	11,17
Risco-país	8,32
Taxa livre de risco	5,35
Risco de crédito	3,25
Alíquota efetiva	34,00
WACC nominal após impostos (alavancagem de 38%)	17,13
Inflação americana (média últimos 5 anos)	2,55
WACC real após impostos	14,22

precisão relaciona-se a evidenciar a comparação com os valores efetivamente adotados por agências reguladoras em outros setores de infra-estrutura brasileiros.

Na Tabela 13, podemos observar que, como era de se esperar em função do seu maior risco de negócio, o WACC do setor de telecomunicações é maior do que o WACC estipulado pela Aneel para o setor elétrico ou o WACC adotado pela CSPE, no caso da revisão tarifária da Comgas.

O aspecto que chama a atenção é o maior custo de capital de terceiros do setor de telecomunicações, haja vista o *rating* de crédito mais favorável das empresas do setor. Isso se explica pela diferença metodológica existente em relação à estimativa de capital de terceiros deste trabalho e à adotada em Coutinho *et alii* (2003) que orienta os outros dois setores.

Como, neste trabalho, o que chamamos de ajuste para risco de crédito de uma empresa local é calculado com base na soma de taxa livre de risco, do prêmio de risco de mercado e do risco de crédito específico da empresa, Coutinho *et alii* (2003) subtrai o risco soberano do total do risco-país e acrescenta uma estimativa de risco cambial antes de somar a taxa livre de risco e o risco de crédito. Conforme mencionado anteriormente, este trabalho buscou respaldar-se em casos regulatórios semelhantes e na prática usual do mercado financeiro para cálculo do custo de capital de terceiros em países emergentes. Não encontramos evidências suficientemente consistentes, tanto na teoria quanto na prática, que fundamentem a adoção da sistemática alternativa usada nos setores de energia



Tabela 14

**Comparação do WACC com Outros Setores Regulados no Brasil**

(Em %)

COMPONENTES	TELECOM	DIST. DE ENERGIA ELÉTRICA	DIST. DE GÁS*
Custo de capital próprio nominal após impostos	20,79	17,47	16,49
Ajuste para risco de uma empresa do setor local	8,32	9,41	5,92
Taxa livre de risco	5,35	6,01	5,14
Beta	1,2	0,26	0,66
Prêmio de risco de mercado	5,93	7,76	8,20
Custo de capital de terceiros nominal após impostos	11,17	10,40	9,42
Ajuste para risco de crédito de uma empresa local	11,57	9,75	9,14
Taxa livre de risco	5,35	6,01	5,14
Alíquota efetiva	34	34	34
Alavancagem	38	50	40
WACC nominal após impostos	17,13	13,93	13,66
Inflação americana	2,55	2,40	1,70
<b>WACC real após impostos</b>	<b>14,22</b>	<b>11,26</b>	<b>11,76</b>

Fonte: Aneel, CSPE.

\* Revisão tarifária da Comgás.

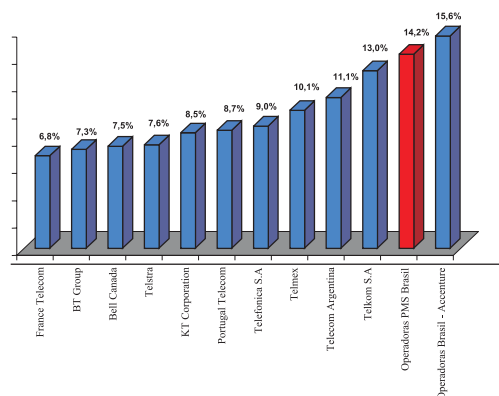
elétrica e gás. A inclusão do risco cambial de forma isolada no trabalho de Coutinho *et alii* (2003) merece uma crítica mais aprofundada, que é tratada no Apêndice B.

Por último, vale a pena comparar o WACC estimado para o caso brasileiro com valores calculados para outras operadoras no contexto internacional. Utilizamos como base de comparação um trabalho efetuado em 2004, apresentado pela Abrafix e subsidiado pela consultoria Accenture.

No gráfico a seguir, observa-se que o WACC sugerido para o setor neste trabalho está quase 1,5% abaixo do apontado no trabalho da Abrafix, ressaltando-se a base temporal diferenciada. Essa ilustração serve para reforçar a plausibilidade da magnitude encontrada para o custo médio ponderado de capital neste trabalho. Ao compararmos com as operadoras dos demais países observamos uma desconfortável liderança das operadoras brasileiras, potencializada pelo carregamento do péssimo histórico de risco-país nos últimos anos.

Cabe ressaltar, no gráfico, o fato de a Telecom Argentina estar com o custo médio ponderado de capital semelhante ao da operadora mexicana Telmex e substancialmente inferior ao custo médio ponderado de capital do conjunto das operadoras brasileiras. Como a metodologia da Accenture empregada neste cálculo não está publicamente disponível, torna-se difícil apontar o motivo exato. Uma possível conjectura seria a estimativa de um beta baixo para a Telecom Argentina, em função da adoção de uma metodologia de

### Comparação Internacional: WACC Real após Taxas<sup>a</sup>



Fonte: Accenture. Apresentação Abrafix.

<sup>a</sup>Os dados comparativos foram extraídos de uma apresentação Abrafix de maio de 2004.

CAPM local com apuração de betas tomando-se por base os retornos da própria Telecom Argentina (talvez o levantamento do beta histórico específico dessa única empresa contra o próprio índice local). O fato é que há pouco respaldo na perspectiva estrita da metodologia defendida neste trabalho para esse resultado.

**C**onforme foi visto, com base no Decreto 4.733/03 foram estabelecidas diretrizes para profundas mudanças regulatórias que se iniciarão com a validação dos novos contratos de concessão, que vigorarão a partir de 2006. O cerne deste trabalho se relaciona à segunda fase da nova regulação, qual seja: a implementação efetiva de um modelo de custos com base no qual as tarifas de público e, sobretudo, as tarifas de interconexão se basearão.

## Conclusão

Ao longo do texto, procuramos ressaltar a importância na nova regulação de se calcular uma taxa de retorno adequada para os diversos serviços de telecomunicações existentes no Brasil e os desafios que a agência reguladora do setor (Anatel) terá ao longo desse processo.

A implementação eficiente do LRIC depende de uma cuidadosa apuração do WACC de referência para os serviços de telecomunicações em que operadoras desfrutam de PMS. A natureza *forward-looking* do método LRIC – em conjunto com as constantes evoluções tecnológicas e mudanças no perfil de consumo do usuário existentes nas telecomunicações – diferenciam o setor, até mesmo de outros setores de infra-estrutura como energia elétrica e gás natural. Essas particularidades dificultam ainda mais o trabalho da agência reguladora, pois é preciso considerar incertezas adicionais no processo.

Nesse sentido, a estimativa aproximada de 14% em termos reais, elaborada neste trabalho, é um importante passo inicial. Dois pontos podem ser aprofundados em relação à metodologia aqui proposta.

a) Promover estimativas mais robustas do beta e avaliação mais rigorosa da necessidade de desagregação do beta entre as diversas áreas de negócios do setor.

Esse esforço pode aumentar a qualidade das estimativas e permitir um balanceamento mais justo entre o risco e o retorno de serviços oferecidos com perfis distintos, muitas vezes, por uma mesma operadora. Para citar apenas um exemplo, o risco de serviços oferecidos com base em tecnologias emergentes e incertas é potencialmente maior do que o de serviços já consolidados e testados, como a entrega de voz via pares de cobre. Caso uma operadora venha a ser considerada PMS e passível de regulação nesse seguimento emergente, é desejável que o retorno objetivado pelo regulador acompanhe esse maior risco, sob pena, caso contrário, de incentivar níveis de competição e investimento distorcidos e ineficientes em serviços regulados com risco muito diferente da média da operadora agregada.

b) Avaliar a necessidade de incorporação de um adicional relativo ao maior risco de modelos de custos *forward-looking*, como o LRIC (levando-se em conta as opções reais, por exemplo).

Essa é uma questão que ganha cada vez mais importância, e já fez parte de recente consulta pública promovida pela agência reguladora inglesa OFCOM. Em um setor que apresenta serviços regulados com custos afundados e com boa dose de incertezas de naturezas diversas, torna-se importante reconhecer que a decisão de investir leva em consideração inúmeros riscos e opções que devem ser devidamente remunerados. Caso contrário, o setor de telefonia fixa como um todo pode ser induzido a uma situação de baixos investimentos, que seria prejudicial no médio prazo.

Em suma, apesar das dificuldades, é essencial calcular o custo médio ponderado de capital corretamente. Erros nessa tarefa podem tanto prejudicar a competição e a modicidade tarifária – mediante preços excessivamente altos de interconexão e/ou serviços oferecidos à população – quanto prejudicar os investimentos e as inovações mediante estabelecimento de tarifas não-atrativas para o investidor em infra-estrutura de rede e inovações. De toda forma, quaisquer dos erros implicaria prejuízo ao bem-estar social da população.

Desde a teoria clássica de Modigliani e Miller (1958), o benefício fiscal do endividamento tem sido amplamente aceito na literatura de finanças quando da estimação do custo médio ponderado de capital. Em sua teoria, os autores afirmam que tomando-se por base um mercado perfeito e sem impostos, a estrutura de capital, conseqüentemente seu grau de alavancagem, é irrelevante para se determinar o valor de mercado de uma empresa. Posteriormente, ao relaxarem as hipóteses de perfeição de mercado – incluindo impostos, custos de agência e de falência –, o valor de mercado de uma empresa passa a ser definido como o valor de uma empresa não alavancada, adicionada ao valor gerado pelos benefícios fiscais de seu endividamento até o limite no qual o endividamento excessivo aumenta o risco financeiro dos acionistas.

No Brasil, a partir de 1996, a pessoa jurídica pode deduzir na determinação do lucro real, observado o regime de competência, os juros pagos ou creditados individualizadamente a titular, sócios ou acionistas, a título de remuneração do capital próprio, calculados sobre as contas do patrimônio líquido e limitados à variação *pro rata* dia da Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) – Lei 9.249, de 1995, art. 9º; RIR/1999, art. 347; e IN SRF 93, de 1997, art. 29. O montante dos juros remuneratórios do capital passível de dedução como despesa operacional limita-se ao maior dos seguintes valores (RIR/1999, art. 347, § 1º):

a) 50% do lucro líquido do período de apuração a que corresponder o pagamento ou o crédito dos juros, após a dedução da contribuição social sobre o lucro líquido e antes da provisão para o imposto de renda e da dedução dos referidos juros; ou

b) 50% dos saldos de lucros acumulados e reservas de lucros de períodos anteriores (as reservas de lucros somente foram incluídas para efeito do limite da dedutibilidade dos juros a partir de 1º/01/1997, pela Lei 9.430, de 1996, art. 78).

Dessa forma, a remuneração do capital próprio configura-se como um benefício fiscal que deve ser considerado no estabelecimento do custo médio ponderado de capital da empresa. O benefício será composto da taxa TJLP sobre o patrimônio líquido, mas limitado às letras a e b descritas anteriormente.

Em uma situação hipotética na qual esse limite não é alcançado, temos a seguinte equação para o cálculo do WACC:

$$WACC = \frac{E}{E+D} \cdot r_k \cdot \left(1 - \frac{TJLP}{r_k} \cdot t\right) + \frac{D}{E+D} \cdot r_d \cdot (1-t)$$

na qual:

$r_k$  = custo de capital próprio para o setor no Brasil;

$r_d$  = custo do capital de terceiros para o setor no Brasil;

$t$  = alíquota marginal corporativa de impostos (taxa efetiva) para o setor no Brasil;

$E$  = patrimônio líquido; e

$D$  = dívida financeira total.

Póvoa (2004) estima que desde 1996 a relação entre a TJLP e o custo de capital próprio de empresas brasileiras gire em torno de 37%, sendo, portanto, o benefício fiscal gerado pela remuneração do capital próprio da ordem de 12,6% ao considerarmos uma alíquota marginal de 34%, como no caso brasileiro.

Acreditamos no mérito das hipóteses simplificadoras apresentadas para o tratamento da questão do benefício fiscal no cálculo do WACC. No entanto, em virtude da diversidade dos demonstrativos financeiros das concessionárias brasileiras – nos limites específicos quanto à dedutibilidade presentes na legislação sobre a remuneração de capital próprio, no estabelecimento da relação entre TJLP e custo médio ponderado de capital e, finalmente, quanto à política de remuneração por juros de capital próprio influenciada por diversos fatores específicos de cada concessionária, como políticas de dividendos e boa governança, entre tantos –, julgamos mais apropriado recomendar a abordagem simplista ao não considerar esse benefício fiscal.

## Apêndice B

O modelo CAPM adotado neste trabalho e padrão na literatura de finanças mostra que apenas o risco sistemático, ou risco do negócio, deve ser remunerado pelo mercado. Riscos assimétricos são usualmente eliminados por intermédio de estratégias de diversificação e, caso não possam ser mitigados, deverão ser assumidos pelo investidor, existindo forte argumento a favor de um prêmio de risco adicional na remuneração do seu custo de oportunidade de capital.

Na metodologia apresentada para remuneração de capital quando do primeiro ciclo de revisões tarifárias pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), foi considerado um modelo em que o risco-país não foi adotado em sua totalidade, adicionando-se separadamente o risco cambial de forma *ad hoc*.

Gostaríamos de salientar que a adoção da totalidade do risco-país – além de ser uma forma consagrada na teoria de finanças em se tratando de economias em desenvolvimento, aliada à legislação vigente sobre a questão dos reajustes tarifários e, ainda, ao pleno desenvolvimento do mercado de derivativos financeiros no mercado

brasileiro – torna desnecessário e potencialmente equivocado o acréscimo de um prêmio de risco cambial ao custo médio ponderado de capital estimado pelo regulador. Os pontos a seguir ilustram nosso argumento:

a) O processo de reajuste anual da tarifa das concessionárias estabelece que o indexador corresponde ao Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI), publicado pela Fundação Getulio Vargas (FGV). Em sua composição o IGP-DI apresenta o Índice de Preços por Atacado (IPA), altamente influenciado pelas variações cambiais, com peso de 60%, o Índice de Preços ao Consumidor (IPC), com peso de 30% e o Índice Nacional de Custo de Construção (INCC), representando 10%. Portanto, o IGP-DI já repassa parcialmente às tarifas os efeitos das variações cambiais e, por esse motivo, poderia ser argumentado que o prêmio de risco cambial não deve ser remunerado no custo médio ponderado de capital estimado pelo regulador por não apresentar risco adicional para os investidores.

Mesmo que a metodologia de correção inflacionária por meio de um índice setorial específico do setor (IST), da forma como está proposta na consulta pública 647 da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), seja homologada, ainda assim teríamos um sistema mesclado, que visa reproduzir a estrutura de despesa de uma operadora PMS, com elementos subordinados ao IGP-DI e ao próprio IPA da FGV, e que continuaria, portanto, a sofrer influência do câmbio.

b) Mecanismos de proteção cambial como *swaps*, futuros, opções estão mais que desenvolvidos no mercado financeiro de derivativos brasileiro, em especial na Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F), cabendo a sua efetiva utilização a decisões estratégicas e de governança de cada concessionária em relação a questões como gerenciamento e alocação de riscos. Portanto, pode ser questionável se o câmbio de fato constitui risco não-diversificável ou assimétrico.

c) Finalmente, mesmo que se acredite no acréscimo de um prêmio relativo ao risco cambial à taxa de remuneração de capital do ente regulado, em muitos casos as metodologias existentes são pouco robustas para serem aplicadas no âmbito da regulação. A metodologia utilizada pela Aneel no caso do setor elétrico, por exemplo, corrobora essa crítica. Podemos observar em Coutinho (2003), que o prêmio de risco cambial sugerido de 2%, não possui robustez. Basta para isso notar que esse valor foi utilizado com base em uma média de valores extraídos dos resultados de um modelo de Filtro de Kalman, cujos mesmos resultados apresentam valores mínimos de -59,2%, valores máximos de 114,4%, desvio-padrão de 34,85% e mediana de -0,2%.<sup>10</sup> Isto é, o prêmio de risco cambial de 2% não é sequer estatisticamente significativo, embora seja adotado como padrão para o setor de energia elétrica.

<sup>10</sup>Coutinho (2003, p. 51), resultados do programa E-Views.

## Referências Bibliográficas

- AMI. *Estimating the cost of capital for fixed and mobile SMP operators in Sweden*. Relatório, 2003.
- BARRY, C. B. *et alii*. Robustness of size and value in emerging markets, 1985-2000. *Emerging Markets Review*, 2002.
- BLACK, F. Beta and return. *Journal of Portfolio Management*, v. 20, 1993.
- BLACK, F.; SCHOLES, M. The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, v. 81, p. 637-659, 1973.
- BRAGANÇA, G. F. *A remuneração de redes nas telecomunicações e a nova orientação a custos: avaliação e perspectivas para a telefonia fixa brasileira*. Ipea, 2005 (Texto para Discussão, 1.104).
- BREALEY, R., MYERS, S. *Principles of corporate finance*. McGraw-Hill, 2003.
- CAMACHO, F. Custo de capital de indústrias reguladas no Brasil. *Revista do BNDES*, v. 11, n. 21, p. 139-164, 2004.
- CAMACHO, F., BRAGANÇA, G. F., ROCHA, K. A remuneração de capital nas telecomunicações e o novo contexto regulatório. *Revista do BNDES Setorial*, n. 22, set. 2005.
- CHISARI, O., PARDINA, M., ROSSI, M. El costo de capital en empresas reguladas: incentivos y metodología. *Desarrollo Económico*, v. 38, n. 152, 1999.
- CLAESSEN, S., D'GUPTA, S., GLEN, J. *Stock price behavior in emerging markets*. Artigo apresentado no simpósio do Banco Mundial: "Portfolio Investment in Developing Countries" em 1993.
- \_\_\_\_\_. Return behavior in emerging stock markets. *The World Bank Review*, v. 9, p. 131-151, 1995.
- \_\_\_\_\_. The cross-section of stock returns: evidence from the emerging markets. *Emerging Markets Quarterly*, v. 2, p. 4-13, 1998.
- COUTINHO, P. *et alii*. *Determinação da taxa de retorno adequada para concessionárias de distribuição de energia elétrica no Brasil*. Relatório Final Fubra, 2003.
- DAMODARAN, A. *Investment valuation. Tools and techniques for determining the value of any assets*. Wiley, 2002.
- \_\_\_\_\_. *Measuring company exposure to country risk: theory and practice*. Stern School of Business, Sep. 2003 (Working Paper).
- DE FRAJA, G., STONES, C. *Risk and capital structure in the regulated firm*. University of New York, 2003 (Working Paper).

- DIXIT, A., PINDYCK, R. *Investment under uncertainty*. Princeton University Press, 1994.
- ESTACHE, A., GUASCH, J. L., TRUJILLO, L. *Price caps, efficiency payoffs and infrastructure: contract renegotiation in Latin America*. May 2003 (Policy Research Working Paper Series, 3.129).
- FAMA, E. F., FRENCH, K. R. The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, v. 47, p. 427-465, 1992.
- \_\_\_\_\_. Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *Journal of Finance*, v. 51, p. 55-84, 1996.
- \_\_\_\_\_. Value versus growth: the international evidence. *Journal of Finance*, v. 53, p. 1.975-1.999, 1998.
- GENTZOGLANIS, A. *Regulatory risk, cost of capital and investment decisions in the telecommunications industry: international comparisons*. Apresentado na 31ª Conferência EARIE na Alemanha, 2004 (Working Paper).
- GORDON, M. *The investment, financing, and valuation of the corporation*. Irwin, Homewood, IL, 1962.
- IMF. *Global financial stability report: market developments and issues*. Chapter IV, International Monetary Fund, Apr. 2005.
- HAUSMAN, J., MYERS, S. Regulating the United States railroads: the effect of sunk costs and asymmetric risk. *Journal of Regulatory Economics*, v. 22, n. 3, p. 287-310, 2002.
- KUHN, K-U. Technology choice and capital structure under rate regulation: a comment. *International Journal of Industrial Organization*, v. 20, p. 269-278, 2002a.
- \_\_\_\_\_. Technology choice and capital structure under rate regulation: rejoinder. *International Journal of Industrial Organization*, v. 20, p. 283-284, 2002b.
- LALLY, M. *Determining the risk free rate for regulated companies*. Preparado para ACCC (The Australian Competition and Consumer Commission), 2002a.
- \_\_\_\_\_. *Review of Asset Valuation Methodologies: Electricity Lines Businesses' System Fixed Asset*. Preparado para ACCC (The Australian Competition and Consumer Commission), 2002b.
- LITNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risk investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, p. 13-37, Feb. 1965.
- MACKINLAY, A. C. Multifactor models do not explain deviations from the CAPM. *Journal of Financial Economics*, v. 38, p. 3-28, 1995.



- MARKOWITZ, H. M. Portfolio selection. *Journal of Finance*, v. 7, n. 1, p. 77-91, Mar. 1952.
- MATTOS, C. *Interconnection and unbundling in Brazilian telecommunications: the government proposal for 2006*. Seminário de Regulação, Ipea, 2004.
- MERTON, R. Theory of rational option pricing. *Bell Journal of Economics and Management Science*, v. 4, n. 4, p. 141-183, 1973.
- MODIGLIANI, F., MILLER, M. The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *American Economic Review*, v. 48, 1958.
- MOSSIN, J. Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, p. 768-783, Oct. 1966.
- NERA. *The cost of capital estimation for fixed telecommunications services*. Relatório para OFTA, 2000.
- NECG. *International comparison of WACC decisions*. Submission to the Productivity Commission Review of the Gas Access Regime from the Network Economics Consulting Group, 2003.
- NESS Jr., W. L., ZANI, J. Os juros sobre o capital próprio versus a vantagem fiscal do endividamento. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 89-102, 2001.
- OCDE. *Access pricing in telecommunications*, 2004.
- OFCOM. *Oftcom's approach to risk in the assessment of the cost of capital*. Final Statement. Office of Communications, Aug. 2005.
- PEREIRO, L. The valuation of closely-held companies in Latin America. *Emerging Markets Review*, v. 2, p. 330-370, 2001.
- PINDYCK, R. *Mandatory unbundling and irreversible investment in telecom networks*. Sloan School of Management, MIT, 2004 (Working Paper).
- \_\_\_\_\_. *Pricing capital under mandatory unbundling and facilities sharing*. Sloan School of Management, MIT, 2005 (Working Paper).
- PÓVOA, A. *Valuation. Como Precificar Ações*. São Paulo: Globo, 2004.
- PWC. *Price Waterhouse Coopers. Disaggregating BT's beta*. Relatório para OFCOM, 2005.
- ROSS, S. The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, v. 13. p. 341-360, 1976.
- SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, p. 425-442, Sep. 1964.

SIRTAINE, S. *et alii*. *How profitable are infrastructure concessions in Latin America? Empirical evidence and regulatory implications*. 2004 (Working Paper do Banco Mundial).

TAGGART Jr, R. A. Effects of regulation on utility financing. *Journal of Industrial Economics*, v. 33, n. 3, p. 257-276, 1985.

TRIGEORGIS, L. *Real options: managerial flexibility and strategy in resource allocation*. MIT Press, 1996.

WRIGHT, S., MASON, R., MILES, D. *A study into certain aspects of the cost of capital for regulated utilities in the UK*. 2003.

