

Estimativas de risco na Indústria de Energia Elétrica: Uma Análise *ex- post facto*

AUTOR

WENDEL ALEX CASTRO SILVA

Faculdade Novos Horizontes

wendelalex@terra.com.br

Resumo

Tradicionalmente, na abordagem de precificação de ativos assume-se como comportamento racional a maximização da riqueza em decisões que envolvem o elemento risco. No coração desse problema está a concepção de um fator estocástico utilizado para avaliar um ativo ou valor esperado. Dentre os principais modelos para sua medição poderíamos citar, o Fama-French multi-factor model, a equação diferencial de Black-Scholes, o Arbitrage Pricing Model (APT) e o Capital Asset Pricing Model (CAPM). Exclusivamente neste texto, preocupamos com algumas divergências na condução de argumentos metodológicos na aplicação desse último. Isto certamente tem influenciado nas diferenças relativas das estimativas da taxa de risco, além de refletir para equilíbrio de longo prazo no setor objeto desse estudo.

Mudanças institucionais na Indústria de Energia Elétrica Brasileira

Dentre as principais mudanças na indústria de energia elétrica, poder-se-ia citar questões como a natureza institucional do setor, as inovações tecnológicas, a infra-estrutura, como também uma significativa reorientação adotada por políticas de iniciativa ao investimento privado. Isso é resultado de experiências semelhante a da Inglaterra que promoveu o desenvolvimento na sua indústria de geração de energia, concomitantemente ao processo de regulamentação (Millan et al., 2001). Em termos gerais, a eminente reforma do setor elétrico no Brasil foi fruto de um largo processo de reestruturação, conforme a síntese a seguir:

- Introdução do produtor independente e do autoprodutor em maior escala, tendo como objetivos de uma melhor alocação, produção e distribuição de recursos.
- Criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), órgão responsável pela regulamentação e fiscalização de setor.
- Desverticalização das atividades de geração, transmissão e distribuição, inclusive a comercialização, com o objetivo de criar uma maior pressão competitiva para o setor.
- Introdução da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), gestora dos leilões de energia e responsável pelo universo de comercialização regulada de energia elétrica.

Do ponto de vista estrutural, observa-se que o setor elétrico ainda tem mantido boa parte da propriedade estatal na geração, embora exista uma tendência geral para introdução da concorrência privada como a autoprodução, a co-geração e a produção independente. Nota-se que, a partir dessas características, dois pontos se tornaram relevantes para aumento da competitividade no setor: (1) A desverticalização do sistema, impondo melhor investimento em redes de transmissão, o que permitirá uma maior integração e, (2) a criação do mercado atacado de leilões, aumentando a competição nos preços.

Quanto às perspectivas de investimento - segundo a ANEEL-, as maiores oportunidades na indústria de energia estão relacionadas à oferta de novos empreendimentos de geração para exploração pela iniciativa privada, à construção de redes de transmissão e à privatização de ativos de sistema de distribuição e de geração. Existe também uma maior preocupação quanto à descentralização de áreas como a universalização do atendimento às comunidades isoladas, principalmente da região Norte e ao meio rural.

Ainda, com o desenvolvimento do modelo de comercialização na CCEE, verifica-se uma maior preocupação quanto aos estudos de viabilidade nesta indústria. Em tal circunstância, a busca de adequação dos processos de tomada de decisões em seus projetos de investimento poderá conduzir a questões como o redimensionamento das possibilidades estratégicas de investimento por causa das condições econômicas e as novas alternativas emergentes no setor.

Não obstante, as relações subjacentes entre a oferta e a demanda, políticas regulatórias, desenvolvimento tecnológico, dos quais grande parte não são de conhecimento dos investidores, têm tornado esse tipo de investimento irreversível; do mesmo modo em que são fontes de incerteza no momento da decisão de investir (Dyner & Larsen, 2001).

Uma outra particularidade desse processo seria a dinâmica da relação intertemporal. Ou seja, decisões tomadas hoje somente produzirão resultados no “futuro”. Sob tal aspecto, estaríamos assumindo que na dimensão presente-futuro existem mudanças de cenários, de relações dos agentes e de tecnologias; o que tornariam a capacidade de previsão fundada num conhecimento ainda muito imperfeito do ambiente econômico (Brasil & Fleuri, 2003). Dependendo da dimensão de tempo e dos tipos de investimento, extraídos dos atuais critérios de rentabilidade, os retornos poderão variar enormemente às expectativas iniciais. Neste sentido, um processo de reestruturação tipo o do setor de energia elétrica, deverá ser pautado por um comportamento de risco, o qual merece nossa especial atenção. Visto dessa forma, vejamos logo a seguir alguns resultados de recentes análises no setor:

Resultados de indicadores de rentabilidade apurados em alguns estudos recentes

Estudo 1 – De acordo com os dados de uma pesquisa realizada pelo Unibanco *et al.* (2001) a evolução histórica dos retornos sobre o investimento, das principais empresas de geração do país, apresentou o seguinte comportamento em seu período de referência:

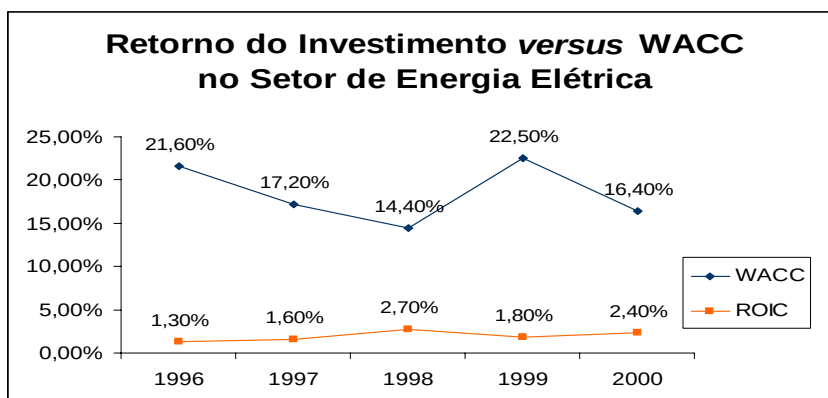


GRÁFICO 1 Retorno do investimento *versus* WACC no setor de energia elétrica
 Fonte: Unibanco et al. (2001).

Conforme se observa na série anterior, as empresas de energia elétrica estariam apresentando uma rentabilidade bem menor do que os valores estimados do custo de capital. Ou seja, as margens operacionais líquida não seriam satisfatórias para a remuneração do acionista durante o período da análise do Unibanco et al (2001). Todavia, é importante mencionar que o verdadeiro custo de oportunidade que influenciou a decisão de investir *ex-ante* dos acionistas, não corresponde ao dessa análise *ex-post*.

A partir de evidências semelhantes, Rocha et al. (2006) consideraram importante a adequação da remuneração do capital sobre o capital dos investidores aos riscos e aos custos reais de capital no setor, haja vista, segundo esses, sinalizaria em direção à preservação do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, promovendo, desse modo, os investimentos necessários seja na geração, transmissão ou distribuição. Além disso, tal fato garantiria maior sustentabilidade em termos de recuperação do capital.

Estudo 2 – Quanto aos argumentos metodológicos, Rocha et al. (2006) seguiram a abordagem inicial apresentada por Estache & Pinglo (2004) que buscaram evidências sobre a rentabilidade de investimento de setores regulados por meio da análise da *performance* financeira de diversos serviços de infra-estrutura em 31 países em desenvolvimento, e concluíram que: em regra geral, entre 1998 e 2002, o capital privado não atingiu o nível de rentabilidade adequada aos riscos e custos efetivos a que está sujeito. Por sua vez, Rocha et al. (2006) apresentou um caminho metodológico diferente ao de Estache & Pinglo (2004). O primeiro fez uma análise comparativa entre as empresas de distribuição de energia elétrica do Brasil, Argentina, Chile e Estados Unidos no período 1998-2005. Ao todo foram 25 concessionárias brasileiras de distribuição utilizadas no estudo (88% do mercado nacional), 4 argentinas, 11 empresas chilenas e 31 empresas americanas de energia elétrica. Para cálculo do retorno do capital das distribuidoras de energia - índice que mede o retorno nominal para os acionistas e credores -, foi utilizada a razão entre o lucro operacional (EBIT) após os impostos e o valor contábil do patrimônio líquido a partir de valores dos demonstrativos financeiros não-consolidados. Eis seus principais resultados na tabela 1:

TABELA 1 Análise descritiva dos retornos médios das distribuidoras de energia do Brasil, Chile, Argentina e EUA.

Análise de tendência central e volatilidade	Retorno Sobre o Capital Investido [ROC]	Retorno dos Acionistas [ROE]
Distribuidoras de Energia do Brasil	7,6575 ± 3,012 39,14%	-4,1575 ± 15,1332 363,9%
Distribuidoras de Energia do Chile	9,36 ± 1,232563 12,1%	13,378 ± 2,6083 19,4%
Distribuidoras de Energia dos EUA	5,2475 ± 0,94058 18,0478%	7,37125 ± 5,1279 65,56%
Distribuidoras de Energia da Argentina	3,125 ± 2,644 84%	-3,45 ± 12,75 369,05%

Fonte: Dados da pesquisa.

A despeito dessa relação comparativa, Rocha et al. (2006) sugerem que a uniformidade dos retornos é uma característica fundamental para a qualidade da regulamentação. Todavia, dos vários fatores, as diferenças metodológicas na formação dos preços monitorados, tal como seria entre Brasil e Estados Unidos, e outros, poderiam estar afetando diretamente os retornos das empresas, tanto na formação do capital - à montante -, quanto em termos de volatilidade ao longo da série (Tabela 1). No Brasil, por exemplo, o regime de tarifação atualmente adotado é o preço teto (*price-cap*), enquanto que, a regulamentação americana para o setor é do tipo taxa de retorno garantido (*cost-plus*). Se para os elementos formadores de preço, uma maior previsibilidade da receita para empresa regulada é sinônimo de menor o risco regulatório, vale ressaltar que a metodologia *price-cap* geralmente se relaciona a maior previsibilidade das receitas.

Uma outra observação seria que, em matéria de avaliação de investimento, existem diferenças comportamentais entre as avaliações contábeis e as avaliações de mercado. Isso acontece mesmo que os valores das ações das empresas de energia sejam muito sensíveis às condições da empresa emissora.

Estudo 3 – Sob esse enfoque, nota-se ainda, que há dúvidas de como os resultados financeiros “históricos” estariam afetando as decisões de investimentos em uma determinada empresa ou setor no mercado. Vejamos o gráfico 1 em seguida:

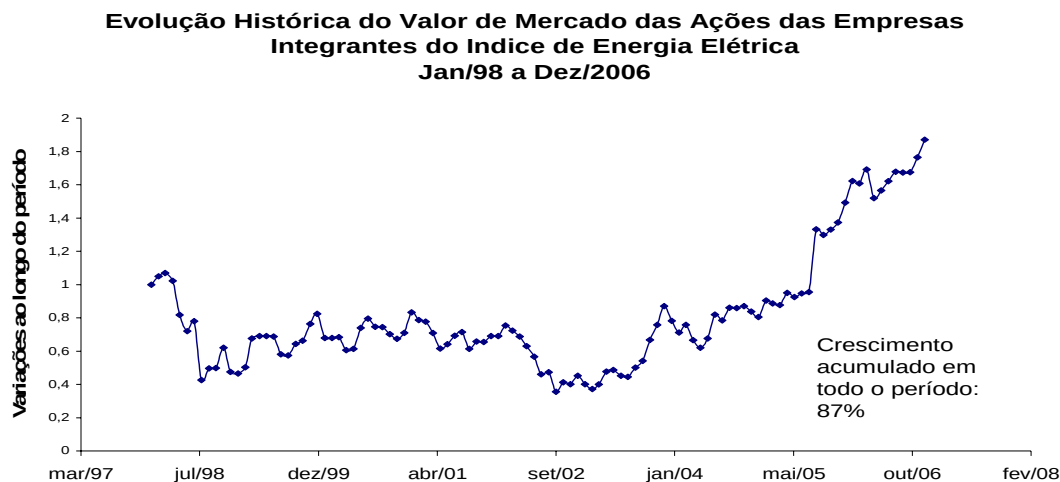


GRÁFICO 2 Evolução histórica do valor de mercado das ações das empresas integrantes do índice de energia elétrica (jan./98 a dez/2006).

Fonte: Castro Silva (2007).

A partir dessa ilustração notamos que os valores das empresas de energia independem de certas análises de *performance* menos fundamentalista tais como os resultados financeiros apresentados nessa seção. Trata-se, desse modo, da necessidade de um melhor entendimento do comportamento racional em torno das expectativas futuras, tendo em vista que, raramente, os retornos futuros podem ser previsto com devida precisão. Naturalmente, mesmo com a hipótese

de mercados eficientes - em que o preço dos ativos se iguala às estimativas do “consenso de mercado”-, tais fundamentações não são realizadas apenas pelos retornos históricos, mas também sob a possibilidade de crescimento futuro dos ativos, que envolvem entre outras coisas-, a qualidade dos recursos administrativos e suas políticas sobre seus ativos. De fato, esse argumento já seria suficiente para introdução de nossa problemática.

Em princípio, ao se considerar a tomada de decisão racional em investimento, partiríamos inicialmente da lógica das expectativas de rentabilidade do investidor. Neste ponto, é possível diferenciar a influência dos preços passados nas expectativas futuras de ganho e também na formação e aplicação do custo de capital. Sendo assim, os benefícios de investimentos dependeriam tanto das receitas esperadas no futuro, quanto das expectativas de custo na implantação de um projeto. Partindo dessa hipótese, como ocorre na literatura de finanças, admitiríamos o mundo dos investimentos reais indiferente do mercado de capitais “perfeitos”, ou pelo menos os preços se formariam nesse contexto.

Porém, quando existem imperfeições de mercado em pelo menos um desses dois mundos - de ativos reais e financeiros -, podem, doravante, trazer dúvidas quanto à validade dos mecanismos, *ex-ante*, de formação de preço. Diante disso, é possível indagar sobre a existência de outras variáveis que também estariam interferindo na condução dos investimentos empresariais, tal como expectativa de “crescimento do setor”, “risco-país” etc. Mas, antes de qualquer afirmativa, achamos por bem considerar que o significado econômico dessa lógica seria a de que os investidores esperassem que os retornos ocorressem em tempos cada vez mais distantes do momento da decisão de investir. Além disso, alguém poderia defender que o processo decisório tem assumido um papel diferente da abordagem de Modigliani e Miller (1958) ao considerar as incertezas como variáveis mais subjetivas do comportamento do investimento. E, mesmo na falta de um melhor argumento, acreditamos que existam padrões assimétricos de comportamento diante das incertezas. Faz sentido, no entanto, questionar como os investidores estariam formando suas “expectativas futuras”. Curiosamente, ainda existe uma lacuna entre a influência do passado nas projeções “*ex-ante*” e os resultados futuros “*ex-post*” interferindo no sistema de preços.

Situação problema

Uma das questões singulares em finanças é o reconhecimento de que o objetivo principal de uma empresa de negócio é a criação de valor para os acionistas. Contudo, tal objetivo deverá ser alcançado se os gestores identificarem boas oportunidades de investimento e, ao mesmo tempo, buscarem condições viáveis para sua execução. Nessa direção, um projeto só irá criar valor quando o retorno sobre o capital dos acionistas aplicado nesse ativo for superior ao custo por eles exigido. Quanto aos instrumentos para se avaliar as “expectativas de retorno” de um investidor, geralmente se utiliza da abordagem do custo de oportunidade, associado ao retorno de um investimento alternativo “equivalente”. Todavia, as maiores dificuldades em finanças residiria na definição da equivalência e, especialmente, nos problemas de ajuste, *ex-ante*, pelo risco de cada negócio. Isto posto, logo a seguir faremos um síntese das principais práticas existentes em finanças na condução e avaliação de risco.

Processo de avaliação dos ativos reais e suas singularidades com o mercado de capitais

Grande parte dos economistas possui opiniões convergentes sobre a existência dos mercados financeiros e o desenvolvimento econômico. Ou seja, à medida que um país desenvolve e enriquece, a sua estrutura de intermediação financeira tende a se ampliar. Pode-se inclusive, sugerir que tal fato estaria relacionado ao aumento da eficiência alocativa do capital e poupança. Particularmente, o mercado de capitais constitui uma possibilidade real para a realização de investimentos com riscos diluídos ao longo do tempo. Essa relação é tão positiva a ponto de surgir um espelho entre o mundo real e o mercado financeiro, o qual é facilmente comprovado quando este, o mercado financeiro-, passa a determinar o custo do investimento das empresas. Essa atribuição geralmente é denominada de “replicação de risco-retorno”.

Em termos práticos, ao se avaliar um projeto, nas políticas de investimento comparam-se a “taxa de retorno esperada” para investir em um projeto com o retorno que os acionistas poderiam ganhar em investimentos de risco equivalentes no mercado de capitais por si mesmos. Para melhor compreensão desse argumento, vejamos o esquema a seguir:

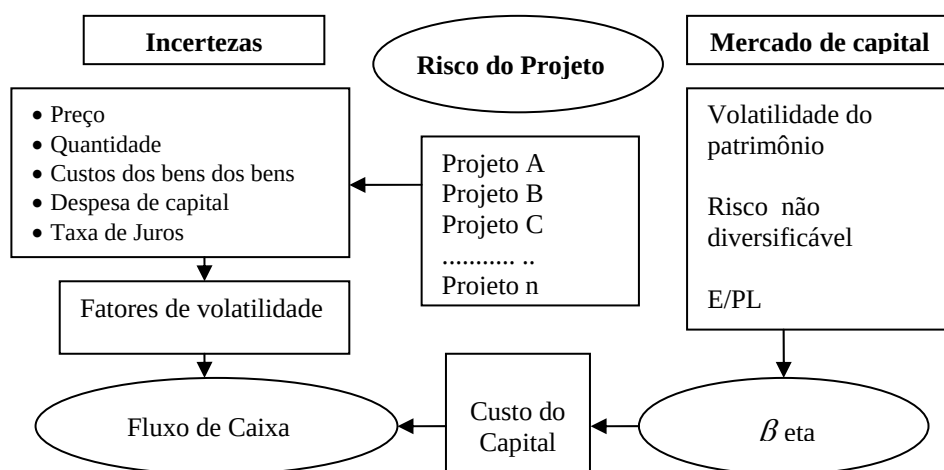


FIGURA 1 Estimativa da taxa ajustada ao risco
Fonte: adaptado de Copeland & Antikarov (2001)

Especificamente, para determinação do custo do capital, adota-se como metodologia o *Capital Assets Pricing Model* (CAPM), que busca identificar a percepção do mercado sobre os riscos de uma empresa ou setor específico. A expressão por esse método encontra-se na equação genérica a seguir:

$$E(R_i) = R_f + \beta_{i,m} \times [E(R_m) - R_f], \text{ Onde: } E(R_i) = \text{retorno esperado do ativo, } R_f = \text{retorno livre de risco, } \beta_{i,m} = \text{beta do ativo (em relação ao mercado } m), E(R_m) = \text{retorno esperado do mercado.}$$

Geralmente, a partir da formulação padrão anterior, são incorporadas variáveis adicionais para que reflitam outras categorias de riscos. Por exemplo, as características dos mercados emergentes tais como prêmio de risco país e o prêmio de risco cambial. No caso do setor energético, existe ainda a questão do risco regulatório, que advém das relações estabelecidas e determinadas por meio de critérios “exógenos”, tendo em vista o interesse “público-privado”.

Sob essas condições, o sistema de preço se tornaria mais “complexo”, visto que tais questões não ficariam apenas no âmbito de aplicação metodológica, mas também sob “as diferentes expectativas” de cada agente (empresas, acionistas e ente regulador).

Ao se estabelecer essa abordagem híbrida, composta por pelo menos por duas forças, regulação *versus* mercado, devemos, então, considerar que os efeitos e desafios da intervenção regulatória recaísse nas formas de aplicações de determinado métodos em diferentes contextos, ou ambientes, para determinação de um comportamento padrão de risco. De fato, para sermos mais claro, estamos considerando que determinadas ambigüidades poderão trazer erros de previsão nos estudos de viabilidade - como consequência -, isso poderia induzir aos problemas de equilíbrio nos preços relativos e na eficiência alocativa no longo prazo.

Em função do exposto, sugerimos que apesar das proposições de aplicações metodológicas reduzirem as incertezas dos processos econômicos, a maneira como tais critérios são estabelecidos *ex-ante* podem influenciar negativamente nos resultados *ex-post*. Vejamos algumas características de avaliação de ativos em ambiente de regulação.

Critérios institucionais e padrões regulatórios para a precificação de ativos

De acordo com Scott (1991), dentro da recente abordagem institucional, ou neo-institucional, residem três pilares em torno dos quais se concentram as temáticas que visam compreender as relações existentes entre a política, economia e sociedade. As principais características serão apresentadas no Quadro 1 logo a seguir:

QUADRO 1 Variação de ênfase: três pilares institucionais

<i>Característica</i>	<i>Regulador</i>	<i>Normativo</i>	<i>Cognitivo</i>
Base da submissão	Utilidade	Obrigação Social	Pressuposição
Mecanismos	Coercitivo	Normativo	Mimética
Lógica	Instrumentalidade	Adequação	Ortodoxia
Indicadores	Regras, leis, sanções	Certificação, aceitação	Predomínio, isomorfismo
Base da legitimidade	Legalmente sancionada	Moralmente governada	Culturalmente sustentada, Conceitualmente correta

Fonte: Scott (apud DiMaggio e Powell, 1991)

Apesar dos três elementos fornecerem uma lógica padrão geralmente racionalizada e previamente definida pelas organizações, existe uma distinção no tratamento de cada um deles. Visto dessa forma, é possível perceber que os aspectos regulatórios das relações institucionais adotam como pressuposto fundamental a pressão das instituições sobre o comportamento racional, destacando a ênfase nas ações de estabelecimento e controle de regras, leis e sanções. De todo modo, as regras e leis são expressões de força exterior que impõe limite ou mudança de comportamento em um grau de coerção bem mais elevado do que as outras categorias.

Muita das vezes, a base de legitimação por meio de imposições legais - no enfrentamento de determinadas situações de ordenamento -, são aproximações da posição ideal ou da exatidão de um fenômeno. Como tal, uma regra só passa a ser legítima quando trazem significações ao comportamento “socialmente” padronizado. Assim, em se tratando das questões de investimento, à aceitação das regras são também baseadas em pressupostos, predomínio de técnicas, e adequação do conceitualmente correto. Por sua vez, quanto aplicados em casos particulares, como a proposição de modelos do tipo o CAPM, um agente regulador geralmente o faz em face

de pressões externas legitimadoras que o aproximam de situação considerada ideal. Todavia, o sucesso ou o fracasso de tais medidas depende de um conhecimento, algumas vezes, impreciso e sob argumentos normalmente subjetivos. É o caso, por exemplo, da resolução normativa número 234, de 31 de outubro de 2006 da ANEEL que sugere uma abordagem de aplicação do modelo de precificação na apuração da taxa de risco. De acordo com essa resolução, o modelo de custo do capital próprio pelo CAPM encontra-se expresso da seguinte forma:

$rp = rf + \beta_D (rm - rf) + rr + rb + rc$, Onde: rp é o custo do capital próprio; rf a livre de risco;

β_D é o beta desalavancado e realavancado pela estrutura de capital regulatória; $(rm - rf)$ é prêmio de risco de mercado americano, rr é o prêmio de risco regulatório, rb é o prêmio de risco Brasil, rc é o prêmio de risco cambial

Note-se que, em relação à expressão genérica -, na equação precedente foram incorporados prêmios adicionais associados aos riscos conceitualmente “específicos” para o setor. Correspondem respectivamente, ao prêmio de risco regulatório, ao prêmio de risco país e ao prêmio de risco cambial. Logo, para estimativa do beta - principal medida de sensibilidade das variações de um ativo e seu mercado -, a resolução normativa número 234 recomenda os seguintes passos:

- Cálculo do Beta alavancado para a amostra de empresa, geralmente, das empresas americanas de distribuição de energia elétrica dos EUA.
- Desalavancagem dos betas obtidos para cada empresa, utilizando-se o grau de alavancagem específico de cada empresa e alíquota de [40%] de imposto de renda nos estados unidos, obtendo-se o Beta associado do negócio.
- Cálculo da média dos Betas desalavancado ponderado pela participação dos ativos das empresas no total de ativos da amostra, cujo resultado chamar-se-á de Beta desalavancado do setor. E, realavancagem do Beta desalavancado do setor, usando-se a estrutura de capital estabelecida sob o enfoque regulatório mais uma alíquota de [34%] de impostos, composta de [25%] da alíquota do Imposto de Renda de Pessoa Jurídica e [9%] de Contribuição Social Sobre o Lucro (CSLL).

O órgão regulador também sugere uma média dos últimos cinco anos para estimativa tanto do beta alavancado, quanto para o beta desalavancado. Quanto à consideração do risco cambial, esta estaria relacionada às movimentações financeiras que envolvam troca de moeda, ou em circunstância do desequilíbrio da taxa de câmbio. Para estimação do risco regulatório, têm-se como base as diferenças entre os betas das empresas Inglesas, cujo modelo de regulação é dada pelo *price-cap*, e das empresas americanas com regulação por taxa de retorno. Neste caso, a diferença entre os dois betas estaria vinculada justamente ao regime regulatório. Na construção desse cenário de risco considera-se o regime de regulação pelo *price-cap* como mais arriscado que o regime de regulação pelo *cost-plus* adotado nos EUA. Por sua vez, o regulador relaciona o risco brasileiro ao risco regulatório da Inglaterra.

Provavelmente, em consequência do modelo de regulação do Brasil as taxas aplicadas nos projetos de investimento se tornam mais elevadas. Todavia, considerando que as empresas de energia elétrica conhecem suas curvas de experiência, talvez uma explicação plausível para o

elevado custo de capital do setor estaria significativamente relacionada aos riscos adicionais, avaliados como não diversificáveis contidos na equação anterior.

Além desses riscos, algumas incongruências tais como problemas de ancoragem e expectativas racionais ajustadas por suposições subjetivas, na aplicação do modelo CAPM, devam influenciar nas estimativas de risco. Outras hipóteses seriam as incertezas macroeconômicas e o problema das expectativas heterogêneas no processo de avaliação. Naturalmente, esses elementos estariam diretamente relacionados à dinâmica do mercado, às variações econômicas, e às mudanças regulatórias, entre outros. Sendo assim, é possível afirmar que o custo de capital sugerido pelo órgão regulador seja uma aproximação ao verdadeiro custo de oportunidade do setor, portanto, inserido em uma distribuição probabilidade. Vejamos alguns resultados empíricos logo a seguir.

Resumo dos achados das principais estimativas do custo de capital no setor elétrico

Neste ponto será apresentado uma síntese dos principais valores, períodos e metodologias das estimativas de custo de capital encontrada por esta pesquisa. Estes resultados estariam relacionados tanto aos pressupostos rígidos aplicados no modelo de precificação de ativos, quanto à subjetividade contida em cada análise. Note-se que, o custo do capital tem sofrido variações em consequência das aplicações de pressupostos metodológicos sobre o valor esperado das variáveis que compõe o modelo e ao período da análise. Sob essa constatação, verificam-se a necessidade de investigação da dinâmica intertemporal desse custo, além de outras prioridades de cunho comportamental na avaliação das expectativas, tais como os problemas de “ancoragens” dos agentes.

TABELA 2 Diferentes abordagens para os valores estimados do custo de capital

Fonte/Estudos	Principais Variáveis e Suposições na Aplicação do CAPM	Períodos/Valores (Nominais e Reais)
Unibanco (2001)	Risco País Beta <i>desalavancado</i> da empresas de energia do Canadá Paridade relativa do poder de Compra [PPP]	Referência 1996-2000, ajustado para 2007. Capital Próprio: <i>Unlevered Firm Cost</i> : 17,86-13,49% real <i>Levered Firm Cost</i> : 18,84-14,68% real
ANEEL (2002)	Risco País, Risco cambial e Risco regulatório	Referência: ANEEL, 2002: Capital Próprio: 17,47% nominal Capital Próprio: 14,12 real WACC: 13,93% nominal WACC: 11,26% real
EPE (2006)		Referência: EPE, 2006: Capital próprio: 13,2% real WACC: 10,91% real
Silva et al. (2004)	Média ponderada pelo Volume de Negociação e Estimador de Ajuste proposto por Scholes & Williams (1977)	Referência 2002: Capital próprio: 11,0% real
Rocha et al. (2006)	Risco Regulatório [0-2,5%]. Risco País Risco de crédito [para cálculo do WACC]	Referência 2006: Capital Próprio [0-2,5%]: 16,08-18,58% nominal WACC [0-2,5%]: 14,05-15,49% nominal WACC [0-2,5%]: 11,21-12,52% real

Castro Silva (2007)	Dados divulgados pelo mercado Diferenciação da “proxy” de mercado e Rf: IBrX/Selic; Ibovespa/Selic	Referência 2007: Capital Próprio: IBrX: 16,78% real Ibovespa: 16,57% real
---------------------	--	---

Fonte: Castro Silva (2007)

No quadro precedente estão disponíveis algumas aproximações do custo de oportunidade no setor de energia elétrica. Estes valores foram reunidos a partir do levantamento de Castro Silva (2007), ou seja, em nosso trabalho original. Pode-se dizer que as divergências surgidas estariam relacionadas, em grande parte, às questões comportamentais de variáveis de escolha e perspectivas viesadas, nas diferentes estimativas de cálculo desse custo, conforme pressupostos encontrados na segunda coluna da tabela 2. Além disso, como se pode perceber existem posicionamentos independentes da regulamentação no âmbito das estimativas. Ou seja, as análises geralmente são ponderadas considerando tanto as expectativas (ou experiência) dos analistas, quanto ao grau das informações de mercado.

Após o exposto, consideramos pertinente testar a sensibilidade da mudança percentual dessa taxa para um conjunto de investimentos reais no setor. Para tanto, em nossa metodologia a seguir ir-se-á incorporar o modelo de cálculo para projetos de expansão, denominado *Custo Incremental Médio de Longo Prazo* (CIMLP), que geralmente é utilizado em investimentos na área de transmissão da indústria de energia. Nossa expectativa é que tais comparações direcionem algumas discussões futuras para a aplicação do modelo CAPM na indústria de energia.

Aplicação das diferentes estimativas de risco em investimentos reais

Resumidamente, o CIMPL é uma metodologia que calcula as indivisibilidades por meio dos custos de atualização dos investimentos e os acréscimos atualizados da demanda. Na verdade, seria uma estimativa para o custo marginal, representada pelo custo médio de expansão das obras por kW solicitado. Geralmente ele é obtido com base no planejamento de obras de cada nível de subtransmissão e nos acréscimos de carga correspondentes. Ambos são previstos para um horizonte mínimo de cinco anos. Normalmente, nestas estimativas se utilizam de dados do plano decenal de expansão do setor.

Os principais parâmetros do modelo para intervalo de tempo pré-determinado em $[0, T]$ e sua expressão formal são apresentadas logo a seguir; sendo:

I_j – investimento no ano j ;

ΔD_j - acréscimo de demanda no ano j ;

i - taxa de atualização monetária;

$CMEX$ - custo médio de expansão, por kW adicional de demanda, das obras necessárias ao atendimento do mercado.

Se o CM for constante no intervalo $[0, T]$, teremos:

$$I_j = CMEX * \Delta D_j$$

Calculando o valor presente para o período $[0, T]$ dos investimentos:

$$\sum_{j=0}^T \frac{I_j}{(1+i)^j} = \sum_{j=0}^T \frac{CMEX * \Delta D_j}{(1+i)^j}$$

E, se CMEX também for constante, podemos obter as expressões a seguir:

$$\sum_{j=0}^T \frac{I_j}{(1+i)^j} = CMEX \sum_{j=0}^T \frac{\Delta D_j}{(1+i)^j}$$

ou;

$$CMEX = \frac{\sum_{j=0}^T \frac{I_j}{(1+i)^j}}{\sum_{j=0}^T \frac{\Delta D_j}{(1+i)^j}} = \frac{Ivp}{Dvp}$$

O Custo Médio da Expansão (CMEX) é, portanto equivalente ao montante de investimento (I) necessário ao atendimento de uma unidade adicional de demanda durante o período de vida útil das instalações, ou período de exploração do bem. O passo seguinte consiste em transformar o investimento unitário numa série anual equivalente. Utiliza-se como metodologia, uma taxa de remuneração para os seus investimentos, considerando os respectivos prazos de vida útil aplicados ao fator de recuperação de capital (FRC) mais uma taxa anual de operação e manutenção (T_e), para definição do CIMLP.

$$CIMPL = CMEX * [FRC(i,n) + T_e]$$

Seguindo com nossa análise, iremos então considerar a suposição inicial em que o custo incremental seja rigorosamente previsível sob a premissa de mundo sem risco. Nessas condições, o custo médio de expansão seria acrescido apenas por uma taxa livre de risco equivalente ao um título de renda fixa. Vejamos os resultados do CIMLP no Gráfico 3:

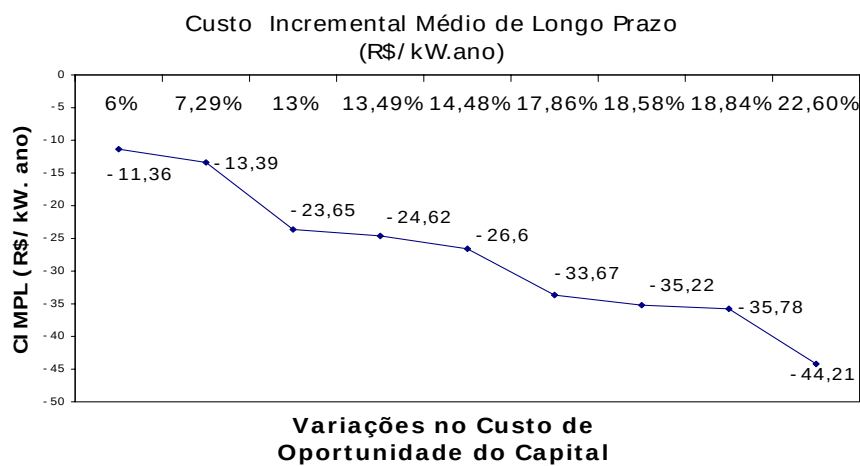


GRÁFICO 3 Investimento Marginal no Período
Fonte: Adaptado de Castro Silva (2007)

No gráfico anterior são apresentados os resultados do CIMPL para um conjunto de taxas distribuídas em ordem crescente. Essas taxas foram extraídas e/ou a partir da Tabela 2. Quanto à variação do CIMLP, na ocasião da análise, se deu em função das diferentes hipóteses para o custo de capital. Por exemplo, se os investimentos no setor elétrico fossem extramente seguros, certamente poderíamos aplicar qualquer valor próximo ao ativo de renda fixa, tal como, as taxas de juros americana [6% a.a, Rf. USD], a poupança [7,29 % a.a.] ou a CDI descontada da inflação [7,33% a.a.]. Esses valores foram entrados respectivamente em Unibanco et al. (2001), Silva (2004) e Castro Silva (2007). Observe-se que, um aumento relativo de [21,5%] na taxa livre de risco, provocaria um aumento de apenas [17,87%] no CIMLP. Entretanto, de acordo com modelo de cálculo, a partir de uma taxa de [10%] os acréscimos do CIMLP se tornariam relativamente maiores que os acréscimos no custo estimado do capital, devido ao regime de capitalização inerente ao modelo. Outro fato interessante, na ocasião da análise, foi o fato de que na metodologia do Unibanco (2001) considerou-se um risco país de 600 pontos. Nessas circunstâncias, o ativo livre de risco passaria de 6% a.a, Rf. USD, para uma taxa de 13% a.a. em comparação aos Estados Unidos, isto, já levando em conta a inflação dos dois países.

Ressaltamos que, a questão do risco país é assunto que necessariamente merece nossa atenção. Os argumentos seriam em torno dos fundamentos da economia brasileira, e se haveria ou não correlação a esse risco (Garcia & Novaes Filho, 2004). Por exemplo, se adotarmos a hipótese da não diversificação, estaremos admitindo que os riscos associados à gestão de política econômica não sejam também diversificáveis, então, deveríamos esperar uma queda no risco país devido à melhora dos fundamentos econômicos. Neste caso, o custo de capital do setor seria sensível às mudanças na política econômica. Por outro lado, pelo argumento da diversificação o risco dos papéis da dívida seria independente da melhoria de fundamentos. Cabe ressaltar que, sob qualquer uma das hipóteses, o custo de capital será dinâmico, ou seja, devido aos movimentos econômicos, este se tornaria uma variável “contingencial”.

Devemos considerar ainda, que as divergências entre o valor exato e o valor mais preciso desse custo se daria por problemas informacionais, ou como preferirem: por “assimetria de

informação” entre o órgão regulamentador, os gerentes e acionistas da indústria de energia elétrica, e o mercado. Além do mais, as diferentes expectativas do acionista *versus* equilíbrio social, e o controle dos preços de monopólio do regulador *versus* estratégia expansão de mercado dos gerentes de negócio - juntos -, contribuem para o aumento da amplitude do valor considerado mais preciso da taxa de risco. Sendo assim, quando existirem opiniões divergentes nos sistemas de preços, tal fato influenciará - até certo grau -, na depuração do custo de capital no setor.

Mais uma vez utilizando dos dados do Unibanco (2001), ao se ajustar ao nível de risco mais recente, e ao grau de alavancagem -, é possível perceber a dinâmica do custo de oportunidade de capital (Tabela 2). É importante também lembrar que, segundo o teorema II de Modigliani & Miller (1958), o risco do acionista seria afetado pela mudança na estrutura financeira, pois, uma vez que as empresas tenham mais dívidas, os credores provavelmente aumentariam sua taxa de retorno. Desse modo, quanto maior a alavancagem da empresa, maior o será seu risco; isto é denominado pelos economistas de princípio de risco crescente.

Em termos de fundamentos, para as empresas menos arriscadas, o custo do capital próprio mais adequado teria um prêmio de risco calculado pelo beta desalavancado; é o correto! De outro modo, para investimentos que apresentem risco financeiro, o beta alavancado seria o mais adequado. Vejamos logo a seguir o nosso raciocínio:

Na tabela 2, a taxa utilizada pela Unibanco (2001) foi ajustada ao risco país em 172 pontos a partir do ano de 1996, tendo como referência o ano de 2007. O novo valor aplicado ao CIMPL seria de [14,68%] para a taxa alavancada. Em comparação com dados de origem teríamos um valor de [22,60%] relativo ao ano de 1996 e [19%] para o ano de 2000. Nesse período o EMBIⁱ ficou avaliado em 900 pontos. Isso representa um prêmio de risco na ordem de 289%, aproximadamente -, acima do ativo livre de risco no CIMPL. Quanto às questões de avalancagem, observe que, normalmente os betas de dívida de grandes empresas de primeira linha são tipicamente próximos de zero. No entanto, beta = 0 é a suposição correta para a dívida de curto prazo - desde que isso não seja crônico, tal como acontece com empresas que se encontram sob o “efeito tesoura”. Não seria realista para as obrigações de prazos mais longos. Por exemplo, os betas para as letras do Tesouro de longo prazo e as obrigações de corporativas nos anos 80 e 90 estiveram na casa de 0,4 (Brealey & Myers, 2006). Agora, considerando-se que o custo de capital da empresa é o custo de oportunidade de capital para seus ativos, segue que, tanto o retorno esperado quanto o risco são compartilhados entre os credores e aqueles que mantêm o capital próprio. Desse modo, pode-se dizer que:

$$\beta_{ativos} = \beta_{dívida} \frac{D}{V} + \beta_{capital\cdot próprio} \frac{PL}{V}$$

Para verificarmos essa situação, utilizaremos em seguida a equação precedente para estimar os valores de Beta do endividamento médio das empresas de energia elétrica:

	1996	1997	1998	1999	2000
Beta Capital Próprio	0,7262	0,6974	0,7903	0,75412	0,76093
Beta da Dívida (após os impostos)	0,3029	0,2887	0,3816	0,36189	0,35833
Beta dos Ativos(<i>Unlevered</i> beta Canadá)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
D/(D+PL)	0,275	0,214	0,4412	0,3674	0,3749

Fonte: Adaptado de Unibanco (2001).

Note-se que, sem os efeitos da alavancagem, os novos valores para o custo de capital ficariam em [17,86%] no valor máximo e [13,49%] no mínimo, com impacto no CIMPL-, e conforme ajuste pelo EMBI de 172 pontos, veja no Gráfico 3.

Considerações sobre os resultados apresentados

Em finanças modernas a abordagem mais frequentemente utilizada por uma empresa de negócio para se aplicar os métodos de fluxo de caixa descontado, é aquela leva em conta o risco ajustado pelo denominador; expressão do Valor Presente Líquido (VPL). Normalmente as empresas têm preferido esse tipo de metodologia, pelo simples fato que elas resultam em um enfoque mais prático, além de mais elegante. Assume-se, neste caso, uma taxa de retorno que deve ser obtida em determinado projeto, para compensar os acionistas da empresa pelo risco que estão incorrendo ao aceitar um projeto de investimento. Essa taxa seria suportada pelos pressupostos já discutidos em Modigliani & Miller (1958).

No entanto, nossas críticas a essa abordagem referem-se aos problemas de emprego de pressupostos subjetivos que dificultam a adequada determinação de valores que aproximem ao valor “exato” do custo de oportunidade do capital, como foi exemplificado neste estudo. Além disso, consideramos a existência de problemas externos devidos às mudanças nos fatores econômicos, bem como algumas adversidades do próprio mercado financeiro. Se, tais dimensões refletem constantemente nas taxas de retorno exigido, nos projetos de investimento, devemos então assumi-la como um fator condicional ou até mesmo contingencial. Por outro lado, é essencialmente observável que a sensibilidade das taxas de descontos tenderia a uma distribuição de probabilidade. Assim, apesar do fator condicional, presume-se que o fenômeno da taxa tome um comportamento padrão preestabelecido; como normalmente acontecem em ambientes regulados. Pois, em geral, perseguimos uma meta em torno de um valor mais exato, mesmo que freqüentemente ocorram desvios. Para exemplificar, imagine que o verdadeiro custo de capital do setor de energia elétrica “ou parâmetro” seja o centro do alvo a seguir (Figura 2). Considere, também, que esse alvo se mantenha em movimento devido à existência de ruídos na economia, havendo, portanto, pequenas oscilações em função dos preços relativos, no tempo:

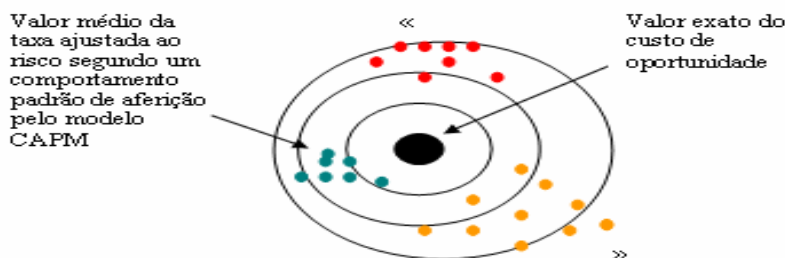


FIGURA 2 Problemas de verossimilhança na abordagem do risco
Fonte: Elaborado pelo autor

Observe que a precisão da taxa ajustada ao risco, está localizada em uma região que corresponderia a segunda faixa mais próxima ao verdadeiro custo de oportunidade, teórico, do

acionista. Assim, ao mesmo tempo em que existe uma tendência desse custo a se manter em uma localidade específica, é possível também verificar certo grau de dispersão entre os pontos, na Figura 2, para cada método. Certamente, as diferentes estimativas conduzirão aos diferentes graus de precisão, justamente, pela escolha de um determinado procedimento metodológico, ou premissa utilizada na precificação. Todavia, quanto mais eficiente o mercado, do ponto de vista informacional, mais próximo do centro deverão estar os resultados de cada método.

Finalmente, é possível sugerir que a maior implicação das divergências no método de precificação de ativos, e também no cálculo da taxa ajustada ao risco do setor de energia elétrica, seria a criação da heterogeneidade de expectativas. Ao mesmo tempo, isso tende contribuir para processos tendenciosos que levariam de “super” ou “sub” investimentos das empresas. Ou talvez, um possível desequilíbrio nos sistemas de preços.

Referências Bibliográficas

- BRASIL, H.; FLEURIET, M. Fluxo de caixa e análise do posicionamento estratégico. **Revista de Economia e Administração**, v. 2, n. 4, out./dez. 2003.
- BREALEY, R. A.; MYERS, S. C. **Finanças corporativas: investimento de capital e avaliação**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- CASTRO SILVA, Wendel Alex. **Investimento, regulação e mercado: uma análise do risco no setor elétrico**. 2007. 430p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. Disponível em <www.aneel.gov.br>.
- COPELAND, T.; ANTIKAROV, V. **Opções reais: um novo paradigma para reinventar a avaliação de investimento**. Tradução de Maria José Cyhlar. Rio de Janeiro: Campos, 2001.
- DIMAGGIO, P.J. & POWELL, W.W. **The New Institutionalism in Organizational Analysis. Chicago and London**: The University of Chicago Press, 1991.
- DYNER, I.; LARSEN, E. R. From Planning to strategy and electricity industry. **Energy Policy**. Elsevier, v. 21, n. 15, p. 1335-1356, Dec. 2001.
- ESTACHE, A. PINGLO, M. **Are returns to private infrastructure in developing countries consistent with risk since the Asian Crises?** Washington: Policy Research, 2004. (Policy Research Working Paper Series, 3.373).
- GARCIA, G. P.; NOVAES FILHO, W. **Fundamentos econômicos afetam o risco Brasil?** (Texto de Discussão). Disponível em: <<http://www.econ.puc-rio.br>>. Acesso em: 15 abr. 2007.
- MILLAN, J., LORA, E.; MICCO, A. **Sustainability of the electricity sector reforms in Latin America**. Santiago, Chile, 2001. Disponível em: <http://www.iadb.org/res/seminars_events.htm>. Acesso em: 7 abr. 2007.
- MODIGLIANI, F.; MILLER, M. The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment. **American Economic Review**, v. 48, p. 261-297, June 1958.
- ROCHA, K.; CAMACHO, F.; BRAGANÇA, G. **Remuneração de capital das concessionárias de distribuidoras de energia elétrica: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: IPEA, 2006. (Texto de Discussão, 1153).
- SCOTT, W.R. Unpacking Institutional Arguments. In: DIMAGGIO, P.J. & POWELL, W.W. **The New Institutionalism in Organizational Analysis. Chicago and London**: The University of Chicago Press, 1991, p. 164-182. .

SILVA, C.; STEOLA, D. J.F.; GONÇALVES Jr., C.; PAMPLONA, E. de O. Ponderação do custo do capital próprio para o setor elétrico Brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, SC: Associação Brasileira de Custos, 2004.

UNIBANCO. STERN STEWART & CO. **Curto-circuito na geração de Valor: EVA®** das geradoras de energia. 2001. (Relatório de Pesquisa). Acesso em: <http://www.provedor.nuca.ie.ufrj.br/provedor/biblioteca/investimento.htm>>. Acesso em: 15 maio 2007.

ⁱ *Emerging Markets Bond Index*