



Renato de Almeida Rocha

**Cálculo do Custo Médio Ponderado de Capital
para o Segmento de Distribuição de Energia
Elétrica no Brasil através de
dados da Economia Nacional e do APT**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas.

Orientador: Prof. Leonardo Lima Gomes

Rio de Janeiro
Abril de 2009



Renato de Almeida Rocha

**Cálculo do Custo Médio Ponderado de Capital
para o Segmento de Distribuição de Energia
Elétrica no Brasil através de
dados da Economia Nacional e do APT**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Administração de Empresas pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Leonardo Lima Gomes

Orientador
Departamento de Administração – PUC-Rio

Prof. Luiz Eduardo T. Brandão

Departamento de Administração – PUC-Rio

Prof. Luiz Guilherme Marzano

CEPEL

Prof. Nizar Messari

Vice-Decano de Pós-Graduação do CCS

Rio de Janeiro, 07 de abril de 2009

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Renato de Almeida Rocha

Graduado em Economia na Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2001, em seguida obteve o título de MBA Executivo em Gestão de Negócios pelo IBMEC-RJ e depois o de MBA Executivo em Administração para o Setor Elétrico pelo IBMEC-RJ, ingressando no Programa de Pós-Graduação em Administração da PUC-Rio em 2007.

Ficha Catalográfica

Rocha, Renato de Almeida

Cálculo do custo médio ponderado de capital para o surgimento de distribuição de energia elétrica no Brasil através de dados da economia nacional e do APT / Renato de Almeida Rocha ; orientador: Leonardo Lima Gomes. – 2009.

99 f. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Administração)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. WACC regulatório. 3. Custo médio ponderado de capital. 4. Setor elétrico brasileiro de distribuição de energia elétrica. 5. APT. I. Gomes, Leonardo Lima. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD:658

Para Isva Gonçalves de Almeida,
com amor e saudades

Agradecimentos

A Deus sem o qual nada disso seria possível.

A meu orientador professor Leonardo Lima Gomes pela parceria e compreensão.

Aos meus pais e minha irmã pelo apoio eterno.

Aos professores do IAG da PUC-Rio pela fonte de conhecimentos.

Resumo

Rocha, Renato de A; Gomes, Leonardo Lima. **Cálculo do Custo Médio Ponderado de Capital para o Segmento de Distribuição de Energia Elétrica no Brasil através de dados da Economia Nacional e do APT.** Rio de Janeiro, 2009. 99p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A ANEEL efetua o cálculo do custo médio ponderado de capital do setor brasileiro de distribuição de energia elétrica (WACC Regulatório) e o insere nas tarifas, a partir de dados da economia norte-americana por entender que os dados da economia brasileira não apresentam séries consistentes. Com relação ao cálculo do custo do capital próprio, a ANEEL o define utilizando o modelo CAPM. Uma vez que os resultados obtidos a partir de dados da economia norte-americana, para refletirem a realidade brasileira, carecem de ajustes posteriores, além da limitação do uso do CAPM que apenas correlaciona o desempenho do setor com o mercado; a proposta apresentada neste trabalho é de calcular o custo médio ponderado de capital do setor através de dados da economia brasileira, e no caso do custo do capital próprio utilizar o modelo APT para sua estimação, correlacionando o desempenho do setor com as variáveis macroeconômicas que mais o impactam. Os resultados indicam que já é possível trabalhar com dados da economia brasileira e que o custo médio ponderado de capital estimado para o setor em estudo, feito pela ANEEL pode estar subestimado, uma vez que, por partir de dados da economia norte-americana pode acabar por não captar plenamente alguns riscos que o modelo APT capta partindo de dados da economia brasileira.

Palavras-chave

WACC Regulatório; custo médio ponderado de capital; setor elétrico brasileiro de distribuição de energia elétrica; APT.

Abstract

Rocha, Renato de A; Gomes, Leonardo Lima (Advisor). **Calculus of the Weighted Average Cost of Capital of the Brazilian Electricity Distribution Sector with National Economy Data and APT model.** Rio de Janeiro, 2009. 99p. MSc. Dissertation – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

ANEEL calculates the weighted average cost of capital of the Brazilian electric energy distribution sector (Regulatory WACC) based on American economic data, as it understands that the data from the Brazilian economy does not present consistent series. In the case of the cost of equity, ANEEL uses the CAPM model and inserts the results into the tariffs. Due to the fact that, the results obtained from the American economy in order to reflect the Brazilian reality need further adjustments, aside from the limitation of CAPM which correlates the performance of the sector exclusively with the market; we calculate the average cost of capital of the sector with Brazilian economic data. In the case of the cost of equity, we use the APT model to correlate the performance of the sector with the macroeconomics variables that have greatest impacts. The results indicate that it's already possible to work with Brazilian economic data and that the average cost of capital of the sector as calculated by ANEEL might be underestimated, due to the use of American economic data that may not completely capture some risks that the APT model with Brazilian data captures.

Keywords

Regulatory WACC; weighted average cost of capital; brazilian sector of electricity distribution; APT

Sumário

1. Introdução	11
2. Teoria Financeira e Revisão da Literatura	15
2.1. Investimento e Custo de Capital	15
2.2. Custo Médio Ponderado de Capital	16
2.3. Custo de Capital: A Escolha do Mercado	18
2.4. Custo de Capital: A Escolha do Modelo	19
2.5. Capital Asset Pricing Model (CAPM)	21
2.5.1. A Taxa Livre de Risco	23
2.5.2. O Prêmio de Mercado	23
2.5.3. Prós e Contras do CAPM	24
2.6. Arbitrage Pricing Theory (APT)	26
2.6.1. Risco Sistemático e Betas: A Abordagem Multifatorial do APT	28
2.6.2. Prós e Contras do APT	29
3. Regulação sobre a Taxa de Retorno	32
3.1. Taxa de Retorno em Setores Regulados	32
3.2. O Setor Elétrico Brasileiro	34
3.3. WACC no Processo de Revisão Tarifária do Setor Elétrico no Brasil	35
3.4. Risco e Retorno: A Metodologia da ANEEL	36
3.5. Metodologia para o Cálculo do Custo de Capital Segundo a ANEEL	36
3.5.1. O Custo do Capital Próprio	36
3.5.2. Taxa Livre de Risco	37
3.5.3. Prêmio de Risco de Mercado	38
3.5.4. Beta do Setor Elétrico de Distribuição	38
3.5.5. Risco de Regime Regulatório	39
3.5.6. Risco País	39
3.5.7. Prêmio de Risco Cambial	41
3.6. O Custo de Capital Próprio Encontrado pela ANEEL	42
3.7. O Custo do Capital de Terceiros Segundo a ANEEL	43
3.8. Estrutura Ótima de Capital Segundo a ANEEL	44
3.9. O WACC Regulatório Aplicado no Segundo Ciclo de Revisão Tarifária	45
3.10. Algumas Contribuições dos Agentes à Metodologia da ANEEL	46
4. Metodologia	48
4.1. Proposta de Cálculo do Custo Médio Ponderado de Capital (WACC)	48
4.2. Proposta de Mercado de Referência para Apuração do WACC	49
4.3. Proposta de Modelo de Apuração	50
4.4. Fatores Escolhidos para o Cálculo de Custo de Capital Próprio pelo APT	52

4.4.1. Taxa Livre de Risco para o Cálculo de Custo de Capital Próprio pelo APT	58
4.5. Escolha das Empresas de Distribuição para Representar o Setor	59
4.6. Estrutura Proposta para o Cálculo do Custo de Capital Próprio pelo APT	63
4.7. Proposta de Modelo de Apuração do Custo de Capital de Terceiros	63
4.8. Proposta de Estrutura de Capital Ótima para Cálculo do WACC Setorial	66
4.9. Cálculo do WACC	68
5. Resultados e Análises	69
5.1. Cálculo do Custo de Capital Próprio através do APT	69
5.2. A Taxa Livre de Risco	69
5.3. Desempenho do Setor de Distribuição para Determinação dos Betas	70
5.4. Apuração do Retorno/Desempenho dos Parâmetros	72
5.4.1. Apuração do Desempenho das Taxas de Juros	72
5.4.2. Apuração do Desempenho do PIB	73
5.4.3. Apuração do Desempenho da Inflação	75
5.5. Cálculo dos Betas	76
5.5.1. Cálculo do Beta que Mede a Sensibilidade em Relação à Taxa de Juros	76
5.5.2. Beta do Setor de Distribuição de Energia Elétrica Brasileira e PIB	77
5.5.3. Beta do Setor de Distribuição de Energia Elétrica Brasileira e Inflação	79
5.6. Cálculo do Custo de Capital Próprio pelo Modelo APT	80
5.7. Cálculo do Custo do Capital de Terceiros	81
5.8. Cálculo da Estrutura de Capital Ótima	83
5.9. Cálculo do WACC	84
5.10. Análise dos Resultados Obtidos	85
5.11. Análises Finais: Ganhos, Limitações e Desafios	88
6. Conclusão	89
7. Referências Bibliográficas	92
8. Apêndice – Tabelas de Dados do Modelo	95

Lista de tabelas

Tabela 1 – Empresas Escolhidas para Representar o Setor	61
Tabela 2 – Ações Escolhidas	61
Tabela 3 – Distribuidoras Escolhidas	68
Tabela 4 – Rendimento Anual da Poupança	69
Tabela 5 – Variação Anual do Valor da Carteira	70
Tabela 6 – Desempenho nos 3 Cenários	71
Tabela 7 – Evolução das Taxas de Juros	72
Tabela 8 – Cenários	73
Tabela 9 – Evolução do PIB	73
Tabela 10 – Cenários PIB	74
Tabela 11 – Evolução do IPCA	75
Tabela 12 – Cenários IPCA	76
Tabela 13 – Cenários Selic e Retorno Carteira Distribuição	77
Tabela 14 – Cenários PIB e Retorno Carteira Distribuição	78
Tabela 15 – Cenários IPCA e Retorno Carteira Distribuição	79
Tabela 16 – Juros	81
Tabela 17 – Empréstimos e Financiamentos	82
Tabela 18 – Empréstimos e Financiamentos Longo Prazo	82
Tabela 19 – Dívida e Patrimônio Líquido	83
Tabela 20 – Dívida Bruta e Patrimônio Líquido em R\$ Mil	84
Tabela 21 – Comparação Custo de Capital	86
Tabela A1 – Evolução do Valor das Seis Concessionárias Escolhidas em R\$ Mil	95
Tabela A2 – Somatório da Evolução do Valor das Seis Concessionárias em R\$ Mil	99