

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - PIMES

Juliana Vale Araújo

Avaliação de risco no negócio de transmissão de energia elétrica: uma
proposta de equivalência entre debêntures e ações ordinárias

Recife-PE

2008

Juliana Vale Araújo

Avaliação de risco no negócio de transmissão de energia elétrica: uma proposta de equivalência entre debêntures e ações ordinárias

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia

Orientador:

Professor Dr. José Lamartine Távora Júnior

Co-orientador

Professor Dr. Paulo Glécio da Rocha

Recife-PE

2008


**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PIMES/ PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

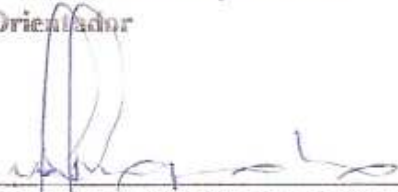
**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO
MESTRADO PROFISIONAL EM ECONOMIA DE**

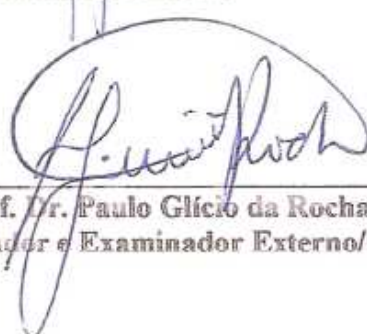
JULIANA VALE ARAÚJO

A Comissão Examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera a candidata Juliana Vale Araújo **APROVADA**

Recife, 17/03/08.


Prof. Dr. José Lamartine Távora Junior
Orientador


Prof. Drª Márcia Maria Guedes Alcoforado de Moraes
Examinador Interno


Prof. Dr. Paulo Glício da Rocha
Co-Orientador e Examinador Externo/CHESF

Araújo, Juliana Vale

Avaliação de risco no negócio de transmissão de Energia Elétrica : uma proposta de equivalência entre debêntures e ações ordinárias / Juliana Vale Araújo. – Recife : O Autor, 2008.

164 folhas : tabela e fig.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCSA. Economia, 2008.

Inclui bibliografia, apêndice, glossário e anexo.

1. Risco (Economia). 2. Debêntures. 3. Ações (Finanças). 4. Distribuição de energia elétrica. I. Título.

336.76
332.6

CDU (1997)
CDD (22.ed.)

UFPE
CSA2008-071

Dedico este trabalho aos meus pais, Mozart e Magali, pessoas admiráveis, que me ensinaram a ser ética e a valorizar os estudos; e ao meu marido, Leonardo, pela força e compreensão durante esta dissertação.

Agradecimentos

À Diretoria Econômica-Financeira da Chesf, pela oportunidade concedida para realização deste mestrado.

Ao meu marido, Leonardo, pelo estímulo e compreensão.

Ao Dr. Paulo Glício, meu chefe direto na CHESF e co-orientador deste dissertação, pelas cobranças, pelo estímulo e pela ajuda fornecida.

Ao Professor Orientador, Dr. José Lamartine, pela presteza e cobrança.

Aos colegas do Departamento de Planejamento Financeiro (DPF) da CHESF, pela preocupação e força.

Á Bráulio, funcionário da CHESF, que possibilitou contato com o setor de engenharia.

Ao setor de Engenharia da CHESF, especialmente a Carlos Randau e a Fábio, que me auxiliaram de forma eficiente e profissional.

Aos colegas de curso, com quem dividi as angústias, dúvidas e soluções.

Ao professor Marcos Gois, pela disponibilidade para responder minhas dúvidas.

A todos os professores do curso de mestrado, pela dedicação e ensinamentos.

Aos meus pais: sem eles eu não teria chegado aqui .

E, finalmente, e principalmente, a Deus, que permitiu que todas essas coisas acontecessem.

Resumo

Os empreendimentos de transmissão de energia elétrica são afetados significativamente pelo financiamento que contratam, pois a repercussão do serviço da dívida afeta o lucro da empresa e sua disponibilidade de caixa. Atualmente, a fonte de recurso mais barata existente no mercado são os empréstimos concedidos pelo Banco Nacional de desenvolvimento Econômico e Social – BNDES. Ocorre que as empresas dos setor elétrico têm recorrido bastante a fonte de recursos provenientes de Valores Mobiliários, como as debêntures.

A grande vantagem das debêntures é sua flexibilidade no que tange às características como prazo de amortização, taxa de juros, periodicidade da amortização, sistema de amortização, etc, que são escolhidas pelo emissor deste título. A taxa de juros é um importante fator, visto que impacta diretamente o resultado do projeto e sua disponibilidade de caixa. Contudo, qual seria a taxa de juros ideal, considerando o risco do debenturista?

Neste estudo, é calculado o risco do acionista e do debenturista, utilizando-se Modelos de Volatilidade Condicional da família ARCH e o Método de Simulação de Monte Carlo. O risco do acionista é comparado à seu retorno, através da utilização do Índice de Sharpe (IS). O valor do IS obtido para o acionista foi aplicado às debêntures, admitindo-se o pressuposto que o Índice de Sharpe do acionista deve ser igual ao do debenturista (a relação retorno *versus* risco deve ser equivalente para os dois títulos).

Foi atribuída às debêntures uma taxa de juros de 7% a.a. + IPCA e observou-se que para o IS das debêntures ser equivalente ao IS das ações, a remuneração do primeiro deveria ser 4,29% a.a. + IPCA, uma vez que seu risco (calculado neste trabalho) é inferior ao do acionista.

Palavras-Chave: RISCO, DEBÊNTURES, AÇÕES, MODELOS ARCH / GARCH, MÉTODO DE SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO, ÍNDICE DE SHARPE.

Abstract

Electric Energy Transmission Enterprises are significantly affected by the loan they borrow, because the debt service impacts the company's profit and its liquidity. Nowadays, the cheapest source of funds is the Nacional Bank for Economic and Social Development – BNDES. In the other hand, companies from the electric energy sector have borrowed funds from securities issues, as debentures.

The great advantage from issuing debentures is its flexibility in some features as interest rate, amortization period, amortization system, etc, that are chosen by the security issuer. The interest rate is an important factor, since it directly affects the project's result and its cash disponibility. However, which would be the ideal interest rate, considering the debentures' risk?

In this study, the stockholder and debtholder (debentures' holder) risks is measured using the ARCH models and the Monte Carlo Simulation Method. The shareholder risk is compared to its return by the usage of Sharpe Index (SI). The shareholder's SI was applied to the debentures, assuming that the stocks and debentures should be the same Sharpe Index.

It was attributed ti the debentures the interest rate of 7% per year + IPCA and it was observed that to the debentures' SI be equivalent to the stock's SI, the return of the debtholder should be 4,29% per year + IPCA, because its risk (measured in this work) is less than shareholder's risk.

Key words: RISK, DEBENTURES, STOCKS, ARCH / GARCH MODELS, MONTE CARLO SIMULATION METHOD, SHARPE INDEX.

Lista de Abreviaturas e Siglas

ADF	Augmented Dickey-Fuller Test
AIC	Akaike Information Criterion
ANDIMA	Associação Nacional de Instituições do Mercado Financeiro
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ARCH	Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (Heterocedasticidade Condicional Autoregressiva)
BIC	Bayesian Information Criterion
BOVESPA	Bolsa de Valores de São Paulo
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPM	Capital Asset Pricing Model (Modelo de Precificação de Ativos de Capital)
CHESF	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
CPMF	Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira
CRI	Certificado de Recebíveis Mobiliários
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
EBIT	Earns Before Interest and Taxes (Ganhos Antes de Juros e Impostos)
EBITDA	Earns Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization (Ganhos Antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização)
EWMA	Exponentially Weighted Moving Average (Média Móvel com Amortecimento Exponencial)
FIDC	Fundos de Investimento em Direitos Creditórios
GARCH	General Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (Heterocedasticidade Condicional Autoregressiva Geral)
IPCA	Índice de Preços Consumidor Amplo
IGP-M	Índice Geral de Preços – Mercado

IRPF	Imposto de Renda Pessoa Física
IS	Índice de Sharpe
JCP	Juros Sobre Capital Próprio
LT	Linha de Transmissão (Empreendimento)
MSMC	Método de Simulação de Monte Carlo
NTN-B	Notas do Tesouro Nacional – Tipo B (atrelada ao IPCA)
O&M	Operação e Manutenção (Despesa)
ONS	Operador Nacional do Sistema
P&D	Programa de Pesquisa e Desenvolvimento
PIS	Programa de Integração Social
RAP	Receita Anual Permitida
RGR	Reserva global de Reversão
SAC	Sistema de Amortização Constante
SELIC	Sistema Especial de Liquidação e Custódia
SIN	Sistema Interligado Nacional
SML	Security Market Line (Linha de Mercado de Títulos)
SND	Sistema Nacional de Debêntures
SPE	Sociedade de Propósito Específico
TFSEE	Tarifa de Fiscalização do Setor de Energia Elétrica – ANEEL
TIR	Taxa Interna de Retorno
TJLP	Taxa de Juros de Longo Prazo
TRM	Taxa Referencial Mercado

Lista de Figuras

1	Linha de Mercado de Títulos: Relação entre o retorno de um ativo e o risco	p. 20
2	Fluxo de Caixa do Acionista no Empreendimento de Transmissão de Energia Elétrica	p. 42
3	Evolução do IPCA e IGP-M de set/2005 a ago/2007	p. 49
4	As Simulações Anuais de cada variável – MSMC	p. 69

Lista de Tabelas

1	Os dois menores lances do empreendimento “Expansão da Interligação Norte-Sul III” - Leilão 001/2005	p. 29
2	Os dois menores lances do empreendimento “LT Picos - Tauá - 230 kV, LT Paraíso - Açú II - C2 230 kV”- Leilão 003/2006	p. 29
3	Deságio Médio da RAP nas Licitações de Empreendimentos de Transmissão	p. 30
4	Comparativo de Valores Mobiliários (R\$ milhões)	p. 32
5	Custo do Financiamento BNDES e Participação Máxima do Banco em Financiamentos	p. 36
6	Características do Empreendimento de Transmissão Ibicoara-Brumado	p. 37
7	Parâmetros utilizados para a revisão tarifária	p. 46
8	Destinação dos Recursos de P&D	p. 58
9	Despesas com Pessoal no Setor de Transmissão: CHESF, CTEEP e COPEL	p. 62
10	Distribuição de Probabilidade Aplicada ao Método de Simulação de Monte Carlo	p. 68
11	Projeções do Banco Central para IGP-M, IPCA, Selic e Dólar	p. 72
12	Teste de normalidade das variáveis	p. 75
13	Teste ADF	p. 75
14	Teste ADF para série diferenciada do dólar	p. 76
15	Estatísticas AIC e BIC dos Modelos de Volatilidade Condicional Aceitos –Dólar	p. 77
16	Estatísticas AIC e BIC dos Modelos de Volatilidade Condicional Aceitos –IGP-M	p. 78

17	Estatísticas AIC e BIC dos Modelos de Volatilidade Condicional Aceitos –IPCA	p. 78
18	Distribuição de Probabilidade das Variáveis do Modelo	p. 81
19	Demonstrativo do Cálculo das 2.000 séries do risco do acionista considerando o custo de oportunidade do capital	p. 87

Sumário

1	Introdução.....	P. 17
1.1	Aspectos Gerais.....	P. 17
1.2	Motivação.....	P. 21
1.3	Objetivos.....	P. 24
1.4	Estrutura da Dissertação.....	P. 24
2	Linhas de Transmissão de Energia Elétrica: Leilões, Financiamento, Debêntures e Ações Ordinárias.....	p. 26
2.1	Contextualização.....	p. 26
2.2	Os Leilões de Transmissão de Energia Elétrica e o Mercado de Transmissão.....	P. 27
2.3	Modalidades de Financiamento: Debêntures e Ações Ordinárias.....	P. 31
2.4	Comparação entre Financiamentos: Debêntures versus BNDES.....	P. 33
2.4.1	Condições de Financiamento BNDES.....	p. 35
2.5	Estudo de Caso.....	P. 36
2.5.1	Condições de Financiamento das Debêntures	p. 37
3	Referencial Teórico.....	p. 39
3.1	Indicadores para Mensurar a Viabilidade de um Investimento.....	P. 39
3.1.1	Retorno do Acionista no Empreendimento de Transmissão de Energia Elétrica.....	p. 40
3.2	Riscos: Mercado de Transmissão e Debêntures Atreladas ao IPCA.....	P. 43

3.2.1	Uma Introdução sobre Risco.....	p. 43
3.2.2	Riscos do Mercado de Transmissão de Energia Elétrica	p. 45
3.2.2.1	Revisão Tarifária.....	p. 45
3.2.2.2	Taxa de Câmbio.....	p. 46
3.2.2.3	Taxa de Juros.....	p. 47
3.2.2.4	Inflação.....	p. 48
3.2.3	Riscos das Debêntures Atreladas ao IPCA	p. 49
3.2.3.1	Insolvência.....	p. 49
3.2.3.2	Taxa de Juros.....	p. 50
3.3	Formas de Mensuração dos Riscos, através do Cálculo de Variâncias.....	p. 50
3.3.1	Modelos de Volatilidade Condicional ARCH e GARCH.....	p. 52
3.4	Método de Simulação de Monte Carlo	p. 54
3.5	Índice de Sharpe.....	p. 55
3.6	Demonstração do Resultado do Exercício (DRE): Definição das Variáveis e Parâmetros Necessárias ao Cálculo da TIR e VPL	p. 56
3.7	Demonstração do Fluxo de Caixa: Definição das Variáveis e Parâmetros.....	p. 60
3.8	Modelo Econômico-Financeiro	p. 61
3.8.1	Variáveis das Demonstrações Financeiras.....	p. 62
4	Metodologia.....	p. 64
4.1	Teste das Séries.....	p. 65

4.2	Mensuração do Risco Através de Modelos de Volatilidade Condicional.....	p. 67
4.3	Utilização do Método de Simulação de Monte Carlo para Construção de uma Distribuição de Probabilidade para cada Variável a ser Modelada.....	p. 67
4.4	Inserção da distribuição de probabilidade de cada variável dentro do modelo de projeção econômico-financeira	p. 70
4.5	Mensuração do Risco do Debenturista, através da distribuição de probabilidade da diferença entre as TIR's das debêntures e do Mercado.....	p. 70
4.6	Mensuração do retorno das debêntures, por meio do Índice de Sharpe.....	p. 72
5	Testes dos Modelos de Volatilidade Condicional e Mensuração dos Riscos das Ações e das Debêntures.....	p. 74
5.1	Teste de Normalidade.....	p. 74
5.2	Teste de Estacionariedade.....	p. 75
5.3	Teste de Heterocedasticidade.....	p. 76
5.4	Teste dos Modelos.....	p. 76
5.5	Mensuração do Risco do Acionista e do Debenturista.....	p. 79
5.5.1	Simulação de Monte Carlo – Acionista.....	P. 79
5.5.2	As variáveis afetadas pelas Simulações.....	p. 81
5.5.3	Resultados das Simulações.....	p. 84
	5.5.3.1 Risco do Acionista.....	p. 84
	5.5.3.2 Risco do Debenturista.....	p. 84
5.6	Mensuração do Retorno das Debêntures.....	p. 85
5.7	Uma simulação adicional: custo de oportunidade de capital.....	p. 86

6	Conclusões e Recomendações.....	p. 90
7	Referências Bibliográficas.....	p. 93
	Apêndice 1.....	p. 98
	Apêndice 2.....	p. 102
	Apêndice 3.....	p. 105
	Apêndice 4.....	p. 107
	Apêndice 5.....	p. 110
	Apêndice 6.....	p. 115
	Apêndice 7.....	p. 117
	Apêndice 8.....	p. 119
	Apêndice 9.....	p. 121
	Apêndice 10.....	p. 123
	Apêndice 11.....	p. 134
	Apêndice 12.....	p. 138
	Apêndice 13.....	p. 149
	Anexo 1.....	p. 154
	Anexo 2.....	p. 156
	Anexo 3.....	p. 158

1. Introdução

1.1 Aspectos Gerais

No Brasil, até o advento do Marco Regulatório do Setor Elétrico, instituído pela Lei 10.438, de 26 de abril de 2002, o setor de energia elétrica era regulado pelo Estado, detentor de quase toda totalidade dos geradores e linhas de transmissão do país. Após a reestruturação do setor, o Estado, pouco a pouco, repassou a responsabilidade da regulação do setor elétrico para o órgão regulador criado pela lei 9.427, de 26 de dezembro de 1996: A Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

As mudanças ocorridas no ambiente de energia elétrica têm como proposta o aumento da competitividade, de forma a diminuir a lucratividade dos agentes do setor, transferindo, assim, os ganhos desses para o consumidor. A fim de fomentar a competitividade no mercado de geração e transmissão de energia elétrica, adotou-se o sistema de leilão, e um órgão regulador, a Agência Nacional de Energia Elétrica – a ANEEL – foi criada com a finalidade de proporcionar condições favoráveis para um equilíbrio de mercado entre o setor elétrico e a sociedade. Uma das importantes atribuições da ANEEL é promover e indicar os empreendimentos novos, que serão licitados nos leilões.

Neste mercado, o setor saiu da proposta do “Custo pelo Serviço” para “Serviço pelo preço”. No custo pelo serviço, metodologia adotada antes do advento dos leilões, os agentes recebiam uma taxa fixa de remuneração sobre a base dos ativos imobilizados em serviço e em curso¹. Nesta sistemática, não havia competição entre os agentes, visto que cada agente era responsável por uma área geográfica. A Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF, por exemplo, era responsável por todos os empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica no Nordeste do Brasil.

No serviço pelo preço – a proposta atual - os agentes não detêm mais a exclusividade de prestação de serviço em determinada região do país, devido à concorrência com empresas

¹ Os ativos em serviço são aqueles que estão em funcionamento, e os ativos em curso são aqueles que estão em processo de construção / instalação.

nacionais e estrangeiras por empreendimentos dentro do território nacional. Esta competição é viabilizada através de leilões de geração e transmissão², onde vence o participante que oferecer o menor preço pelo serviço prestado. Nesta metodologia, o participante vitorioso terá que adequar seus custos à sua remuneração, pois aumentos nos ganhos dependerão da redução de seus gastos, em seus ganhos de eficiência, durante a construção e durante a operação.

O seguinte trecho, escrito para o setor de distribuição traduz bem o exposto acima:

O fato do setor de distribuição ser um monopólio natural e, portanto, com características de poder de mercado, implica na necessidade de regulação dos parâmetros de qualidade no serviço público de fornecimento de energia elétrica. Além do mais, na atual regulação econômica adotada no Brasil, a remuneração das distribuidoras é baseada no serviço pelo preço, o que possibilita a concessionária a apropriação do ganho com minimização do custo. PANIAGO (2006)

O serviço público de transmissão de energia elétrica é prestado mediante delegação da União, que concede às empresas, vencedoras do leilão, o direito de explorar o serviço, por meio de contrato de concessão pública com duração de 30 anos. As mudanças neste setor, que são fiscalizadas e reguladas pela ANEEL, visam aumentar a competitividade entre as transmissoras, com o fito de diminuir a tarifa e, assim, atingir a modicidade tarifária para o consumidor final.

O segmento de transmissão passou então a constituir monopólio natural regulado, sendo a Receita Anual Permitida (RAP) a variável controlada pela ANEEL. A RAP é estabelecida pela agência reguladora e corresponde à receita máxima que uma transmissora pode receber ao ano pela prestação de serviço de transmissão de energia elétrica.

Nos leilões de empreendimentos de transmissão de energia elétrica, os lances dados pelos concorrentes correspondem à receita anual que eles aceitam receber durante toda concessão do empreendimento. Os lances não devem superar a RAP estabelecida, caso contrário serão considerados inválidos. Para apurar-se a empresa ou consórcio vencedor do leilão, verifica-se quem submeteu o menor lance, traduzido pela menor Receita Anual Permitida (RAP)

O leilão permite que as empresas, ao apresentarem suas propostas na disputa pela concessão das linhas de transmissão, atuem isoladamente ou em grupo. Sendo que, quando atuam em grupo formam um consórcio, o qual, na hipótese de sair vencedor do leilão, dará origem a uma nova organização, denominada Sociedade de Propósito Específico (SPE)³.

² A sistemática dos leilões de transmissão é apresentado neste estudo, no Capítulo 2.

³ Sociedade constituída para um objetivo único. A lei 1.079, de 30 de dezembro de 2004, estabelece que as Parcerias

Como o vencedor do certame assume os custos inerentes à construção da linha de transmissão, deve desenvolver uma boa estratégia para submeter o lance da RAP, já que deve considerar e antecipar todos os custos e riscos, desde a fase de construção até a fase de operação, sob pena de assumir prejuízos futuros. Os riscos mais importantes a serem ponderados são: a taxa de câmbio (vistos que algumas máquinas e equipamentos são importados e que alguns investidores são de países estrangeiros); a taxa de financiamento (já que, aproximadamente 70% do custo é financiado); e a própria incerteza macroeconômica (que corresponde às variações nas taxas de inflação, na taxa SELIC, entre outras).

Caso um consórcio vença o leilão e, por conseguinte, uma Sociedade de Propósito Específico seja formada, os integrantes do consórcio se tornam acionistas da SPE, passando a receber dividendos na proporção de sua participação na sociedade. Assim, todas as empresas integrantes do consórcio originário se tornam acionistas ordinários com direito a voto.

Com vistas a alavancar o retorno do empreendimento, em geral, a SPE contrai financiamento junto à instituição financeira que apresente as melhores condições de financiamento. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) é a instituição que, atualmente, tem mais financiado os empreendimentos resultantes dos leilões de transmissão e geração. Esse banco financia até 70% do valor total do empreendimento, enquanto os acionistas, juntos, aportam como capital próprio o equivalente a 30% (trinta por cento) desse valor.

Nesse sentido, para que o empréstimo seja vantajoso, é necessário que seu custo não comprometa o retorno do projeto, a ponto de torná-lo inviável e que os desembolsos para pagar juros e amortizações não comprometam a liquidez da empresa; portanto, a indisponibilidade de caixa é um risco que o acionista não desejará suportar, haja vista que ele almeja receber os seus dividendos, de forma regular e o mais rápido possível.

Com efeito, quando uma instituição contrai um empréstimo, os credores têm prioridade no recebimento de seu pagamento em relação aos acionistas. Assim, o risco do acionista aumenta com a contratação do financiamento, visto que este compromete a liquidez da empresa e o conseqüente recebimento de dividendos.

Público-Privadas (PPP's) devem ser constituídas na forma de uma Sociedade de Propósito Específico (SPE). Como pode ser observado no Apêndice II, nos leilões de transmissão, existem muitos exemplos de empresas estatais, que concorreram em consórcio junto com empresas privadas.

De acordo com Emery, Finnerty e Stowe (2004), os acionistas tendem a requerer um retorno superior após o endividamento da companhia, devido ao incremento no risco da empresa. Não é por acaso que o retorno dos acionistas tende a ser superior ao dos credores: os acionistas não têm rendimento certo, visto que a distribuição de dividendos depende do montante de lucro acumulado e da disponibilidade de caixa da empresa (que são afetados pelo serviço da dívida contratada pela empresa). Adicionalmente, a dívida aumenta o risco da empresa, que pode sofrer sanções legais pelo não cumprimento de suas obrigações para com os credores. Segundo Emery, D. Finnerty, J & Stowe (2004):

Quando uma empresa tem alguma dívida, normalmente os custos são fixos, em vez de variáveis. Apesar de esperarmos que os acionistas tenham retornos superiores aos financiadores, o retorno dos acionistas pode variar de um período para o outro sem afetar a operação da empresa. Contudo, o não pagamento de uma dívida pode acarretar a falência da empresa

Assim, os acionistas tendem a exigir um retorno maior, em razão da captação de recursos a terceiros.

Uma ilustração da relação de risco versus retorno é obtida através da *Security Market Line* (SML), ou linha de Mercado de Títulos. No gráfico da SML abaixo, pode-se constatar que riscos maiores requerem retornos superiores:

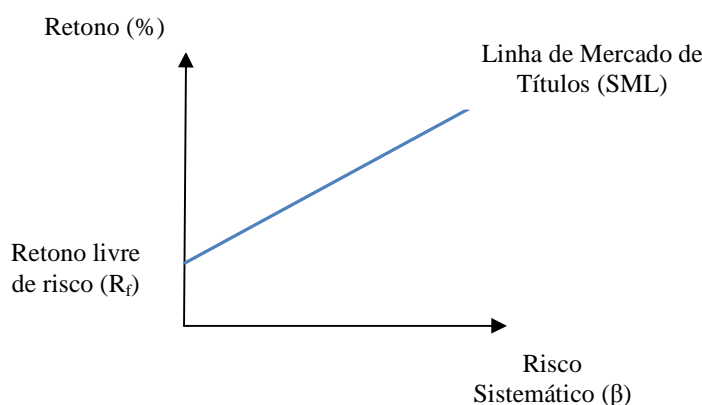


Figura 1: Linha de Mercado de Títulos: relação entre o retorno de um ativo e o risco

Fonte: Emery, Finnerty e Stowe (2004)

A linha de Mercado de títulos é aplicada ao Modelo de Precificação de Ativos de Capital, mais conhecido como *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Neste Modelo, o Beta (β) do ativo,

refere-se ao risco deste ativo em relação ao mercado e o Retorno Livre de Risco (R_f) se refere ao ativo que não apresenta riscos ao investidor. O CAPM calcula o retorno do ativo pela seguinte equação:

$$R_A = R_f + (R_m - R_f) \cdot \beta \quad (1.1)$$

Onde,

R_A = Retorno do Ativo

R_f = Retorno do ativo livre de risco

R_m = Retorno de mercado

β = Risco do ativo em relação ao mercado

O Beta depende da variância dos retornos do ativo em relação à variância dos retornos do mercado, bem como da correlação entre o retorno do ativo e o retorno do mercado. Quando o Beta do ativo é inferior a 1 (um), o ativo é menos arriscado que o mercado, e tende a apresentar menores retornos ou menores perdas em relação ao mercado. Quando o Beta é igual a 1 (um), o ativo tende a apresentar os mesmos riscos, ganhos e perdas obtidos no mercado. E, por fim, quando o Beta apresenta valor maior que um, o ativo é mais arriscado que o mercado e provavelmente apresentará retornos ou perdas maiores que os pontuados pelo mercado. (Mayo, 2000)

Assim, a SML demonstra que o prêmio pelo risco de um ativo, que equivale a diferença entre R_m e R_f , aumenta, a medida que seu risco (β) aumenta. (MAYO, 2000)

De forma similar, como a obtenção de financiamento aumenta o risco da empresa, uma vez que o serviço da dívida impacta a sua liquidez, os acionistas tendem a requerer retornos superiores, quando um empréstimo é contratado.

1.2 Motivação

A contratação de um empréstimo tem alguns aspectos positivos que não são observadas pela maioria das pessoas. Segundo Gitman (2004a) “aumentos de alavancagem resultam em

elevações de retorno e risco”, isto é, quando uma instituição usa capital de terceiros para aumentar os ganhos de seus negócios, ela está ampliando sua capacidade de gerar fundos. Sem contar que existe ainda uma vantagem financeira, pois os juros decorrentes do empréstimo reduzem o lucro da empresa, provocando um benefício fiscal, na medida que causam redução do Imposto de Renda e Contribuição Social a pagar⁴. Em contrapartida, é gerada a obrigação de saldar uma dívida, o que demanda liquidez da instituição.

Nesse sentido, o custo deste empréstimo também é fator decisivo para sua contratação. Empréstimos com juros altos podem afundar, em vez de alavancar um projeto. Caso o projeto, como é o caso dos empreendimentos de transmissão, tenha risco baixo, é possível que o investidor aceite retornos menores, visto que riscos menores demandam retornos mais baixos, conforme foi demonstrado pela equação 1.1. Contudo, para que um investimento de baixa rentabilidade seja viável, é necessário que o custo do capital de terceiros seja baixo. Então, qual seria o custo ideal do empréstimo, levando em consideração que o credor tem menor risco que o acionista, já que possui prioridade no recebimento?

Desde o advento dos leilões de transmissão, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES - tem sido a principal fonte de financiamento de empreendimentos desta natureza, pois se trata de uma instituição financeira que tem como objetivo fomentar o desenvolvimento do país. Os empréstimos concedidos pelo BNDES, apesar de possuírem taxa de juros competitivas, não oferecem flexibilidade ao contratante do empréstimo, que deve seguir todas as normas da instituição financeira no que diz respeito ao prazo de amortização, indexação da taxa de juros, carência do empréstimo e itens financiáveis. O BNDES financia até 70% do investimento total e 80% dos itens financiáveis (BNDES, 2007). Dessa forma, se o valor total do empreendimento for R\$ 200 milhões e R\$ 170 milhões for o total de itens financiáveis, o BNDES poderá financiar até R\$ 136 milhões, que corresponde ao menor montante entre 70% R\$ 200 milhões e 80% de R\$ 170 milhões.

Por ser uma instituição que fomenta o desenvolvimento do Brasil, o banco não considera entre os itens financiáveis produtos importados, o que penaliza o investidor, caso o valor do produto, no exterior, esteja a preços vantajosos.

É necessário, portanto, avaliar outras fontes de financiamento que se adequem aos interesses e limitações da empresa, no que diz respeito ao valor do financiamento (uma vez que o

⁴ Esta vantagem é verdadeira para empresas que escolhem como regime tributário o Lucro Real.

BNDES limita em 70% o valor do financiamento em relação ao investimento total), à taxa de juros, ao período de carência, à periodicidade de pagamento do empréstimo, etc. Uma alternativa seria a emissão de debêntures – valor mobiliário normalmente utilizado para financiamentos de longo prazo.

As debêntures, em termos de valores mobiliários, têm sido o mais importante instrumento de captação das empresas em geral, devido a sua flexibilidade, já que a instituição emissora é quem define a taxa de remuneração, a periodicidade de pagamento das amortizações e dos juros, adaptando essas condições à liquidez da empresa. De acordo com a Associação Nacional das Instituições do Mercado Financeiro – ANDIMA, a captação de fundos por meio deste tipo de título pode ser efetuada no mercado de capital fechado ou aberto. ANDIMA (2007)

As debêntures foram escolhidas como fonte de financiamento, capaz de possibilitar a realização do presente estudo. Adicionalmente, o próprio BNDES já utilizou debêntures para financiar os empreendimentos de transmissão vencedores do leilão 001/2005, realizado no final de 2005. Na época, do total do financiamento a ser disponibilizado, 80% seria remunerado pela taxa de juros praticada na época (TJLP + spread) e 20% seria disponibilizado através da emissão de debêntures⁵. As debêntures tinham remuneração atrelada às Notas do Tesouro Nacional, tipo B (NTN-B), emitidas pelo Banco Central, cuja taxa de juros é indexada ao IPCA – mesmo índice de reajuste da receita de transmissão.

Desta forma, a questão central deste estudo é calcular a relação retorno *versus* risco obtida pelos acionistas e reproduzi-la aos debenturistas, a fim de verificar qual seria o retorno ideal desse último. Será observado se as transmissoras de energia estão remunerando as debêntures em consonância com o risco desse título.

É importante determinar a taxa de juros das debêntures, tomando a relação risco *versus* retorno obtida pelo acionista, porque o serviço da dívida da empresa transmissora tem alto impacto sobre seu saldo de caixa, já que se trata de uma instituição de capital intensivo, que financia cerca de 70% de seu investimento. De acordo com Smith (2004, apud Andrezo, 1999), apenas após o advento de mercado de capitais “foi possível financiar projetos de longa maturação de capital intensivo com liquidez”.

Para que o serviço da dívida não traga um risco adicional para a empresa, seria interessante que a taxa de juros estivesse atrelada ao mesmo indicador que corrige a receita da

⁵ www.bndes.gov.br

transmissora – o IPCA. Pois, ainda que haja grande oscilação neste índice, provocando semelhante oscilação no serviço da dívida, seria preservada a capacidade de pagamento da empresa, uma vez que sua receita, assim como sua dívida, seria ajustada pela IPCA. Por esta razão, será admitida a emissão de debêntures com rendimentos atrelados ao IPCA.

Considerando que, de acordo com a ANEEL, do total de sessenta e um leilões que ocorreram desde 1999, vinte e oito tiveram como ganhadores um consórcio, o presente trabalho tomará como base a hipótese de uma Sociedade de Propósito Específico ter seu empreendimento financiado por debêntures. A relação dos consórcios vencedores nos leilões de transmissão está no apêndice deste trabalho.

1.3 Objetivos

- Mensurar os riscos aos quais os acionistas e os debenturistas estão expostos;
- Mensurar a taxa de juros de debêntures emitidas por uma SPE do negócio de transmissão de energia elétrica, que torne a relação risco *versus* retorno desse título, equivalente à relação obtida pelos acionistas da transmissora.

1.4 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação inicia no Capítulo 1, com uma introdução acerca do mercado de transmissão de energia elétrica, comentando sobre os leilões dos empreendimentos de transmissão e o impacto do financiamento sobre o retorno do acionista. Aspectos gerais, como motivação e objetivos deste estudo também são abordados nesse capítulo.

No Capítulo 2 é desenvolvida uma breve explanação sobre os tipos de leilões existentes e a sistemática dos leilões de transmissão de energia elétrica. Nesse capítulo é descrito a metodologia dos leilões de transmissão de energia elétrica, bem como os tipos de leilões existentes. Ainda são abordadas as características do financiamento do BNDES – que oferece uma linha de empréstimo exclusiva para empreendimentos de transmissão de energia. São

exploradas as diferenças entre o financiamento BNDES e o financiamento por meio de emissão de debêntures, destacando as vantagens e desvantagens de cada um.

O Capítulo 3, que trata dos conceitos gerais que cercam o tema deste estudo, aborda a questão da elaboração e análise de projetos de investimento, bem como efetua um estudo dos riscos aos quais os acionista e os detentores das debêntures de um empreendimento de transmissão estão sujeitos. Ainda nesse capítulo são tratados assuntos como volatilidades, modelos de volatilidade condicionada, demonstração do resultado do exercício e demonstração dos fluxos de caixa.

A Metodologia é detalhada no Capítulo 4, onde são explanados os testes efetuados com as variáveis escolhidas - dólar, taxa selic, variação do IPCA e variação do IGP-M – e como se procedeu para calcular o risco do acionista, o risco do debenturista e, por fim, o retorno das debêntures.

No Capítulo 5 são descritos os testes efetuados em todas as variáveis estudadas. Os testes visam descobrir se a série de dados possui uma distribuição normal, se é estacionária, heterocedástica. Caso a série possua heterocedasticidade, são utilizados os modelos de volatilidade condicional da família ARCH. No final desse capítulo está o resultado deste estudo: a remuneração ideal das debêntures, obtida por meio do Índice de Sharpe calculado para o acionista. E, por fim, as conclusões e recomendações estão no Capítulo 6.

2. Linhas de Transmissão de Energia Elétrica: Leilões, Financiamento, Debêntures e Ações Ordinárias

2.1 Contextualização

Devido à extensão do território nacional e à distância entre as usinas geradoras e os centros consumidores, é necessária uma malha extensa de linhas de transmissão, de forma a integrar a oferta (usinas de geração) e demanda de energia (consumidor final). Essa grande malha de linhas de transmissão, que interliga as regiões brasileiras através de diferentes transmissoras de energia localizadas no Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste e parte do Norte, é denominada de Sistema Interligado Nacional (SIN). Atualmente, apenas os estados do Amazonas, Roraima, Acre, Amapá, Rondônia e parte do estado do Pará não fazem parte do SIN (ANEEL, 2007a).

O SIN, por meio da malha de linhas de transmissão, permite a transferência de energia entre as regiões e estados brasileiros, com objetivo de diminuir o risco de não abastecimento de energia. Assim, é possível transferir energia de regiões com reservatórios em estado favorável, para regiões com reservatórios em estado crítico. Em algumas épocas do ano, é possível que o nível de chuvas no Nordeste seja abaixo do esperado, repercutindo no nível dos reservatórios. Caso as outras regiões do país não estejam passando por semelhante problema, é possível transferir para a região Nordeste energia proveniente de outras localidades, reduzindo o risco de racionamento.

Com vistas a diminuir o risco de não abastecimento, promoveu-se, em 1999, os primeiros leilões de linhas de transmissão, para a construção de 764 quilômetros de linhas (ANEEL, 2007b). Ocorreram leilões durante os anos seguintes, que permitiram ampliar a rede de transmissão de energia elétrica. Até o ano de 2007, a ANEEL já havia licitado e contratado 62

empreendimentos, totalizando 19,7 mil quilômetros de linhas nas tensões de 230, 345, 440 e 500 kV. ANEEL (2007b)

Apenas no ano de 2006, por exemplo, mais de 3.197 quilômetros de linhas de transmissão entraram em operação, com previsão para a entrada em operação de 2.801,5 quilômetros de linhas em 2007 (ANEEL, 2007b).

2.2 Os Leilões de Transmissão de Energia Elétrica e o Mercado de Transmissão

O setor de transmissão de energia elétrica compõe um monopólio natural regulado. Neste setor, o leilão tem importante papel, na medida em que incentiva a competição entre as empresas por um determinado empreendimento. No leilão de empreendimentos de transmissão vence o participante que ofertar a menor receita anual, que será recebida durante o período de concessão do empreendimento (30 anos). A diminuição da receita da transmissora, possibilitada através da sistemática do leilão, gera economia para os agentes geradores e distribuidores, que pagam pelos serviços prestados pela transmissora. Por sua vez, menores custos para geradores e distribuidores se traduzem em menor preço de energia elétrica para o consumidor final. Desta forma, mesmo num monopólio natural é possível transferir lucros do empreendimento para o consumidor, através de processo licitatório e de regulação.

Além da competição, a regulação no setor de transmissão, executada pela ANEEL, é importante para o mercado, visto que evita excessos por parte do agente transmissor, que é monopolista.

À ANEEL, cabe a fiscalização e regulação do setor elétrico, com vistas a promover o equilíbrio entre os agentes do setor – geração, transmissão e distribuição de energia elétrica – objetivando alcançar a modicidade tarifária, isto é, o menor custo para o cliente final. A forma mais importante de atingir-se a modicidade tarifária é através de leilões de geração e transmissão de energia.

Conforme edital 001/2006, emitido pela ANEEL, a sistemática do leilão de transmissão, dá-se da seguinte forma:

Etapas de Envelopes Lacrados

- a) Cada participante preencherá um formulário disponibilizado pela ANEEL (vide anexo 2), onde deverá informar seu lance: a receita em termos anuais e mensais que aceita receber durante o prazo de concessão. Este formulário, no momento do leilão, seguirá para o leiloeiro em envelope lacrado;
- b) Após receber todos os envelopes, o leiloeiro abrirá as propostas, uma a uma, determinando como vencedor o menor lance;

Etapas Viva-Voz

- a) Caso a diferença entre os menores lances for inferior a 5% e apenas nesta circunstância, o leilão terá prosseguimento no forma de viva-voz. Participarão do leilão viva-voz, apenas os concorrentes que ofertaram lance com diferença inferior a 5% em relação à menor proposta;
- b) Nesta etapa, cada participante pronunciará, publicamente, seu lance, que deverá ser inferior à menor proposta da etapa anterior e ao último lance em viva-voz;
- c) Será vencedor o participante que oferecer, por último, a menor proposta.

No leilão de transmissão, os lances ofertados na fase de envelopes lacrados devem ser estrategicamente avaliados, pois o participante desejará submeter uma proposta que o faça vencedor já na primeira etapa, bem como almeja que sua oferta não seja muito inferior à do segundo menor lance.

O leilão viva-voz é um risco para o investidor, pois é possível que o deságio oferecido torne o empreendimento pouco atrativo. Ao contrário da primeira etapa, na etapa por viva-voz cada participante conhece a oferta dada por seu concorrente e precisa superá-la com intuito de vencer o leilão. Entretanto, o participante não conhece o limite do deságio que seu adversário está disposto a oferecer e pode cair numa armadilha, oferecendo deságio superior ao que planejara, o que acarretará retornos inferiores ao almejado. Esse comportamento é conhecido como a

“Maldição do Vencedor”. E, de acordo com Araújo (2006), esse fenômeno ocorre quando os diversos participantes do leilão possuem valores distintos para um mesmo bem. Dessa forma, um participante que concorre na etapa viva-voz pode forçar um lance menor do que havia planejado inicialmente para conseguir vencer o certame. Isso decorre do fato de os participantes não conseguirem antever os lances de seus concorrentes, pois suas estimativas de valor consideraram critérios distintos.

A título de exemplo, é demonstrado na Tabela 1, a seguir, os dois menores lances para o empreendimento “Expansão da Interligação Norte-Sul III”, ocorrido no leilão 001-2005. O menor lance teve deságio de 46,04% em relação à receita teto. O vencedor conseguiu mensurar o deságio adequado, pois além de vencer o certame, foi capaz de impedir o leilão viva-voz, sem que seu deságio fosse muito inferior ao do segundo menor lance.

Tabela 1: Os dois menores lances do empreendimento “Expansão da Interligação Norte-Sul III” - Leilão 001/2005

Lance	Participante/Consórcio	Receita Teto	Lance	Deságio
Menor lance	Bandeirante	R\$ 102.300.850	R\$ 55.200.000	- 46,04%
Segundo menor lance	Nova Ponte	R\$ 102.300.850	R\$ 61.860.504	- 39,53%

Fonte: ANEEL, 2007d. Elaboração Própria

A situação contrária ocorreu no leilão 003/2006, para o empreendimento “LT Picos - Tauá - 230 kV, LT Paraíso - Açú II - C2 230 kV”, quando a CHESF ofertou um lance muito aquém dos ofertados pelos demais participantes:

Tabela 2: Os dois menores lances do empreendimento “LT Picos - Tauá - 230 kV, LT Paraíso - Açú II - C2 230 kV” - Leilão 003/2006

Lance	Participante	Receita Teto	Lance	Deságio
Menor lance	CHESF	R\$ 14.788.880	R\$ 6.654.996	- 55,00%
Segundo menor lance	Terna Participações S/A	R\$ 14.788.880	R\$ 10.200.000	- 31,03%

Fonte: ANEEL, 2007d. Elaboração Própria

Nos leilões de transmissão, a competição tem se tornado cada vez mais forte. É possível observar na Tabela 3 a evolução dos deságios oferecidos e verificar que a partir do ano de 2003 os deságios passaram a ficar próximos ou até mesmo ultrapassar 50% da RAP.

Tabela 3: Deságio Médio da RAP nas Licitações de Empreendimentos de Transmissão

Licitação	Empreendimentos Licitados	Deságio Médio das RAP's⁶	Deságio Mínimo	Deságio Máximo
007/1999	01	-8,02%	0,00%	-8,02%
011/1999	01	-30,75%	-13,12%	-30,75%
003/2000	01	-32,85%	-18,51%	-27,13%
002/2000	03	-2,40%	0,00%	-3,34%
004/2000	03	-2,67%	0,00%	-8,02%
001/2001	02	-4,89%	0,00%	-9,77%
003/2001	03	-0,50%	-0,00%	-1,01%
002/2002	08	-5,22%	-0,01%	-15,09%
001/2003	07	-36,53%	-22,50%	-49,10%
001/2004	11	-29,84%	-0,59%	-53,70%
002/2004	02	-29,25%	-11,00%	-47,50%
001/2005	07	-36,79%	-0,50%	-49,70%
003/2006	07	-46,97%	-24,11%	-59,45%
005/2006	06	-46,72%	-33,62%	-58,22%

Elaboração Própria. Fonte: ANEEL, 2007d

O maior deságio já registrado nos leilões de transmissão de energia elétrica, que ultrapassou 59%, ocorreu no certame 003/2006, conforme pode ser observado na Tabela 3. O lance que o originou se deu no leilão do empreendimento “LT Paracatu 4 - Pirapora 2”.

⁶ Corresponde à média aritmética dos deságios ofertados nos leilões.

2.3 Modalidades de Financiamento: Debêntures e Ações Ordinárias

As ações ordinárias e as debêntures são títulos com características distintas. O detentor das ações ordinárias possui uma fração da companhia, enquanto que os investidores das debêntures possuem um título de renda fixa ou variável, com prazo de pagamento pré-estabelecido. A remuneração das ações ordinárias são os dividendos, cujo valor varia de acordo com a capacidade de pagamento da empresa e o montante do lucro apurado. O dividendo é, portanto, uma remuneração incerta, que depende da saúde financeira e econômica da empresa. A empresa, inclusive, é obrigada a distribuir, no mínimo, 25% dos dividendos; os 75% restantes podem ser tanto reinvestidos na companhia, distribuídos como dividendos, quanto podem servir de reserva financeira para cobrir futuras flutuações de caixa.

A debênture é uma dívida da companhia, cujo credor é o comprador das debêntures, que terá direito a receber, regularmente, o pagamento dos juros, que será a sua remuneração. A remuneração desses títulos é mais previsível se comparada a remuneração das ações, pois está condicionada a uma taxa de juros. Adicionalmente, os detentores das debêntures têm prioridade no recebimento de sua remuneração em relação aos acionistas ordinários.

Dentre os principais valores mobiliários, as debêntures têm sido o mais importante instrumento de captação das empresas em geral, devido a sua flexibilidade, já que a instituição devedora é quem define a taxa de remuneração, a periodicidade de pagamento das amortizações e dos juros, adaptando essas condições à liquidez da empresa. Essa flexibilidade não ocorre na grande maioria dos empréstimos existentes, visto que é a instituição financeira quem define as condições de financiamento. De acordo com a Associação Nacional das Instituições do Mercado Financeiro – ANDIMA, a captação de fundos por meio deste tipo de título pode ser efetuada no mercado de capital fechado ou aberto. Para este caso, será admitido que a SPE a ser estudada seja uma sociedade de capital fechado.

A ANDIMA também divulgou, junto ao Sistema Nacional de Debêntures – SND, informações da Comissão de Valores Mobiliários - CVM com relação ao volume de emissão de debêntures e outros valores mobiliários, como notas promissórias e ações. Desde 1994, com a estabilização da economia, as debêntures têm tido participação relevante como valor mobiliário,

destacando-se, a partir do ano 2000, como o valor mobiliário mais utilizado como fonte de financiamento pelas empresas em geral.

Tabela 4: Comparativo de Valores Mobiliários (R\$ milhões)

Ano	Ações	Debêntures	Notas Promissórias	CRI ⁷	FIDC ⁸
1995	1.935,25	6.883,37	1.116,68	0	0
1996	9.171,90	8.395,47	499,35	0	0
1997	3.908,90	7.517,77	5.022,10	0	0
1998	4.112,10	9.657,34	12.904,90	0	0
1999	2.749,44	6.676,38	8.044,00	12,9	0
2000	1.410,16	8.748,00	7.590,70	171,67	0
2001	1.353,30	15.162,13	5.266,24	222,8	0
2002	1.050,44	14.635,60	3.875,92	142,18	200
2003	230	5.282,40	2.127,83	287,6	1.540,00
2004	4.469,90	9.669,45	2.241,25	403,08	5.116,65
2005	4.364,53	43.486,16	2.631,55	2.102,32	8.312,88
2006	14.223,02	69.464,08	5.278,50	1.071,44	12.777,40
2007	8.368,96	567,3	1.460,00	264,35	2.303,60
Total:	57.347,90	206.145,45	58.059,02	4.678,34	30.250,53

Fonte: Sistema Nacional de Debêntures. Abril/2007

O Guia de Debêntures da BOVESPA lista algumas vantagens para a captação de recursos via debêntures:

- Trocar uma dívida de curto prazo por uma de médio ou longo prazo, isto é, alongar a dívida;
- Diminuição das garantias necessárias nas captações de recursos;
- Flexibilização, visto que as debêntures são instrumentos que se adequam às necessidades das empresas, no que diz respeito a “garantias, prazo, conversibilidade em ações, remuneração, além de oferecer a possibilidade de repactuação ou mudança de suas

⁷ Certificado de Recebíveis Imobiliário são títulos lastreados em créditos imobiliários que são garantidos por imóveis e apresentam promessa de pagamento em dinheiro.

⁸ Fundos de Investimentos em Direitos Creditórios, que destinam a aplicação de 50% de seu capital em direitos creditórios (recebíveis de determinadas empresas)

características por Assembléia Geral de Debenturistas (AGD)”⁹.

- Agilidade na captação de recursos, podendo aproveitar taxas de juros atraentes em momentos de economia estável.

As debêntures têm sido muito utilizadas por empresas do setor elétrico. O Canal Energia, jornal eletrônico do setor elétrico, publicou o seguinte trecho em artigo sobre valores mobiliários como forma de financiamento utilizado por empresas do setor:

As empresas do setor elétrico recorreram como nunca este ano ao mercado de capitais para financiar projetos de expansão ou renegociar dívida. Segundo dados da Comissão de Valores Mobiliários, as elétricas devem captar pouco mais de R\$ 7 bilhões este ano através de emissão de debêntures, notas promissórias e fundos de investimentos creditórios. O motivo dessa corrida ao mercado financeiro é o atual momento de forte liquidez que permite captação através de valores mobiliários, como debêntures e Fids. (CANAZIO, 2007b)

No Apêndice 3 estão listadas as empresas deste setor, que possuem debêntures em circulação.

2.4 Comparação entre Financiamentos: Debêntures *versus* BNDES

Entre as decisões importantes que a equipe financeira de uma empresa tem que tomar, uma delas é o tipo de financiamento a contratar, pois as características de um empréstimo, como taxa de juros, período de amortização, sistema de amortização, etc., podem viabilizar, ou não, um novo projeto. Capital a custos competitivos e com flexibilidade de pagamento tende a fomentar investimentos, pois alavancam o fluxo de caixa da empresa, propiciando retornos maiores.

Qualquer que seja a decisão de financiamento da empresa, isto é, a instituição financiadora, a taxa de juros contratada e o período de amortização, ela tem por objetivo maximizar os resultados do novo projeto. Os financiamentos obtidos por meio de emissão de

⁹ Guia de debêntures BOVESPA 2006 p. 15

debêntures e aqueles contraídos junto ao BNDES têm características distintas, tornando-se papel do gestor decidir qual o mais atrativo, de acordo com as suas necessidades e objetivos.

No tocante ao financiamento do BNDES, as vantagens oferecidas são baixa taxa de juros e longo prazo de amortização. Essas duas condições são fundamentais para o sucesso de um empreendimento de transmissão de energia elétrica - de capital intensivo e com longo prazo de concessão. Empreendimentos que possuem relevantes gastos com infra-estrutura necessitam de taxa de juros competitivas, pois os valores dos financiamentos são altos. Adicionalmente, investimentos como esses levam anos para retornar o capital investido e, por isso, necessitam de longos prazos de amortização

A inflexibilidade de algumas condições de financiamento é a grande desvantagem apresentada pelo BNDES. Existem variáveis pouco flexíveis, que podem não adequar-se às necessidades do investidor, conforme descrito abaixo:

- Carência: o prazo máximo da carência é de seis meses após a entrada em operação do empreendimento, não cabendo à transmissora escolher a melhor época para iniciar as amortizações da dívida;
- Taxa de juros: apesar de baixa, necessariamente a taxa de juros é atrelada à TJLP. Não é permitido à empresa a escolha de um índice que se adeque melhor ao seu fluxo de caixa;
- Prazo de amortização: o tempo máximo de amortização aceito pelo BNDES é de 14 anos, não sendo permitido um prazo superior¹⁰;
- Sistema de Amortização: O BNDES trabalha com o Sistema de Amortização Constante (SAC), em que as prestações são decrescentes, mas o valor do principal amortizado é constante. Ao contratante do financiamento não é permitido desenhar um sistema de amortização compatível com a evolução de seu fluxo de caixa

Caso a empresa decidisse emitir debêntures, a grande vantagem seria a flexibilidade. O emissor das debêntures é quem escolhe as características do título, como taxa de juros, prazo de amortização, período de carência e sistema de amortização. As especificidades do título, como

¹⁰ Para as empresas do setor elétrico, não foi encontrada debênture com prazo superior a 14 anos. No entanto, isso é possível através de uma nova emissão de debêntures, após o vencimento da emissão anterior.

índice de correção, prazo de amortização, sistema de amortização, carência vão de encontro com os interesses do emissor das debêntures.

No Apêndice 3 são abordadas as principais características de debêntures do setor elétrico. Pode-se perceber a diferença entre as características de cada emissão, o que demonstra a flexibilidade que existe. Existem emissões cuja carência da amortização é igual a 60 meses (5 anos), como é o caso da Coelba e existem aquelas cuja carência é de apenas 6 meses, como ocorre com a CPFL Paulista. Adicionalmente, cada empresa tem seu sistema de amortização específico. A Bandeirante Energia amortiza uma vez ao ano, enquanto a CESP amortiza mensalmente. Algumas debêntures são atreladas ao DI, outras ao IGP-M ou IPCA, conforme suas necessidades. Isso demonstra uma das grandes vantagens das debêntures: a flexibilidade. Cabe, então, ao investidor analisar e optar pelo melhor financiamento: BNDES ou Debêntures

2.4.1 Condições de Financiamento – BNDES

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) é uma empresa pública federal, cujo objetivo visa apoiar empreendimentos que contribuam para o desenvolvimento do Brasil. O BNDES tem tradição no financiamento de projetos de pequeno a grande portes, nas áreas social, industrial, de infra-estrutura, de agricultura, entre outras. A instituição oferece financiamentos de longo prazo, a custos competitivos¹¹.

Custo de Financiamento – Setor de Energia Elétrica

Para o setor de energia elétrica, o banco desenvolveu uma linha de crédito especial, cujas características vêm tornando-se cada vez mais atrativas, conforme apontado na Tabela 6. O custo do financiamento informado na tabela, refere-se apenas ao spread do banco. Para o caso do BNDES, no setor de energia elétrica, é cobrado uma remuneração de TJLP + spread.

Para o setor de transmissão de energia elétrica, o BNDES financia até 80% dos bens financiáveis, a um custo de TJLP + 1,5% ao ano. Para dados de agosto/2007, divulgados pelo Banco Central, a TJLP montava em 6,25% ao ano. Isto posto, pode-se concluir que o custo do financiamento do BNDES, em agosto de 2007, foi de 7,75% - muito inferior à taxa selic praticada

¹¹ www.bndes.gov.br

no mesmo mês: 11,43% ao mês. Na Tabela 5, abaixo, seguem mais detalhes do financiamento:

Tabela 5: Custo do Financiamento BNDES e Participação Máxima do Banco em Financiamentos

Linhas de Financiamento	Remuneração do BNDES (% a.a.)	Custo Financeiro	Participação Máxima (%)
Geração			
- Hídrica (UHEs) com capacidade instalada igual ou superior a 2.000 MW	0,5	TJLP (100%)	85
- Hídrica (UHEs) com capacidade instalada superior a 30 MW e inferior a 2.000 MW	1,0	TJLP (100%)	85
- Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs	1,0	TJLP (100%)	80
- Bioeletricidade (caldeiras com capacidade igual ou superior a 60 bar)	1,0	TJLP (100%)	90
- Termelétrica, Co-geração a Gás e Bioeletricidade (caldeiras com capacidade inferior a 60 bar)	1,0	TJLP (100%)	80
Transmissão	1,5	TJLP (100%)	80
Distribuição	2,0	TJLP (100%)	60

Fonte: www.bndes.gov.br/infraestrutura/default.asp. Set/2007

Prazo de Amortização

Conforme informações disponíveis no endereço eletrônico do banco, a amortização do empréstimo será iniciada após a entrada em operação do empreendimento financiado, havendo ainda uma carência de até seis meses. Para o setor de transmissão de energia elétrica, o prazo máximo de amortização estabelecido pelo BNDES é de 14 anos.

Após observadas as vantagens e desvantagens de cada modalidade de financiamento, na próxima seção serão apresentadas as características do empreendimento a ser estudado, bem como as condições de financiamento das debêntures.

2.5 Estudo de Caso

O empreendimento simulado será o Lote D do Leilão 003/006, que corresponde à linha transmissão de 230 kV Ibicoara – Brumado II, com extensão aproximada de 105 km, no Estado

da Bahia. Selecionou-se este empreendimento, porque o mesmo foi arrematado pela CHESF, facilitando a obtenção das informações acerca de suas características. Para este empreendimento, os dados de entrada estão a seguir:

Tabela 6: Características do Empreendimento de Transmissão Ibicoara-Brumado II

Variáveis	Dados
Receita Autorizada	R\$ 11.829.030,00
Valor do Investimento	R\$ 67.500.000,00
Data de início da Construção	Junho/2007
Data de Início de Operação	Junho/2009
Taxa de depreciação anual	2,50%
Duração da concessão	30 anos
Percentual Financiado do Investimento	70%
Cronograma de Investimento	Linear ¹²

Fonte: CHESF. Elaboração Própria

2.1.1 Condições de Financiamento das Debêntures

Para as debêntures foram consideradas as seguintes condições:

Amortização

Para o sistema de amortização foi adotado o Sistema de Amortização Constante (SAC). Nesta metodologia, as amortizações são iguais durante todo o período de pagamento da dívida. Assim, para o financiamento R\$ 47.500.000 (70% do investimento total), que será amortizado anualmente durante 12 anos, o valor da amortização será de R\$ 3.937.500 ($R\$ 47.500.000 \div 12$). A Amortização terá início seis meses após a entrada em operação do empreendimento de transmissão.

Abaixo seguem maiores informações sobre as debêntures:

¹² O valor do investimento mensal foi considerado constante durante todo o período de construção.

Periodicidade da amortização:	Anual
Emissão das debêntures:	Junho/2007
Início Amortização:	Dez/2009
Término Amortização:	Dez/2020

Juros

Os juros são reconhecidos mensalmente, a partir da emissão das debêntures e seu valor é incorporado ao saldo devedor, enquanto durar a sua carência. Como o início do pagamento dos juros ocorre seis meses após o início das operações, até este momento, os juros que são reconhecidos (mas não são pagos) integram o saldo a pagar.

O pagamento dos juros é mensal e o valor dos juros é calculado multiplicando a taxa efetiva de juros mensal pelo saldo devedor corrente. A taxa de juros anual utilizada é de 7% ao ano + variação anual do IPCA, que corresponde a uma taxa mensal de 0,57% ao mês + variação mensal do IPCA.

Abaixo segue resumo das informações dos Juros:

Capitalização de JDC ¹³ :	Sim
Periodicidade dos Juros:	Mensal
Spread financiamento:	7% ao ano ¹⁴
Indexador:	IPCA

¹³ Juros Durante a Construção (JDC) correspondem aos Juros do financiamento que ocorrem durante a construção do empreendimento. Esses juros não serão pagos na etapa de construção do empreendimento.

¹⁴ Utilizou-se o mesmo Spread empregado pela Tractebel Energia para debêntures registradas em maio de 2007, correspondente a 7% ao ano, adicional ao IPCA. Sistema Nacional de Debêntures (2007)

3 *Referencial Teórico*

3.1 **Indicadores para Mensurar a Viabilidade de um Investimento**

Antes de tomar qualquer decisão a respeito de um investimento, é necessário que sejam levadas em conta algumas importantes considerações, acerca da própria empresa, como disponibilidade de financiamento e de recursos próprios, limite orçamentário para novos investimentos e a taxa mínima de atratividade.

Algumas empresas têm fácil acesso a financiamentos, mas outras têm que recorrer a empréstimos com alto custo, devido a falta de credibilidade do mercado. As características de um financiamento, como já exposto anteriormente, são condição suficiente para adotar ou abortar um projeto. Financiamentos a custos competitivos e com longo prazo de amortização alavancam o retorno do investimento, tornando-o atrativo para os investidores.

As instituições financeiras costumam financiar parte de um projeto, sendo o restante arcado com capital próprio. A disponibilidade de orçamento deve ser levada em consideração, pois mesmo que um investimento seja altamente atrativo, não poderá ser iniciado se a empresa não possuir capital suficiente. O valor do investimento tem que respeitar os limites orçamentários da empresa

A taxa mínima de atratividade é a menor remuneração aceita para um determinado empreendimento ou “a taxa de retorno que reflete exatamente o risco dos fluxos de caixa esperados” (EMERY, FINNERTY & STOWE, 2004). Desse modo, mesmo que a empresa obtenha capital de terceiros em condições vantajosas e o valor do projeto caiba em seu orçamento, não será vantajoso um novo empreendimento cujo retorno esteja abaixo da taxa mínima de atratividade.

Segundo Távora Júnior (2007), algumas etapas devem ser levadas em consideração para “elaboração e análise de projetos de viabilidade econômico/financeira”.

Caso o novo investimento seja de capital intensivo, como é o caso de um empreendimento de transmissão de energia elétrica, fatores como processo produtivo, tecnologia a ser empregada, tamanho ótimo do empreendimento, localização precisam ser abordados para garantir o sucesso operacional e financeiro do negócio.

O valor total do investimento, que contempla os investimentos fixos (máquinas, equipamentos, edificações), os gastos com estudos e implantação, deve ser relacionado ao fluxo projetado de receitas e despesas, com o fito de efetuar uma projeção das demonstrações financeiras do novo projeto e possibilitar a previsão do retorno esperado, bem como dos lucros e fluxos de caixa futuros.

Após todas essas etapas, onde são reunidas as informações, é possível executar a análise do projeto. Existem diversos métodos para mensurar a viabilidade de um investimento, entre os quais está o Valor Presente Líquido e a Taxa Interna de Retorno, abordados no próximo tópico .

3.1.1 Retorno do Acionista no Empreendimento de Transmissão de Energia Elétrica

De acordo com Gitman (2004b). “retorno é o ganho ou a perda total sofrido por um investimento em certo período” Portanto, para calcular-se o retorno, as variáveis fundamentais são os valores dos ganhos ou das perdas, o investimento aportado pelo empreendedor e o período considerado para análise do retorno. Para o cálculo do retorno, no setor de transmissão, serão contempladas as seguintes informações:

- O fluxo de dividendos dos acionistas;
- O investimento aportado pelos investidores; e
- O período, que será o prazo de concessão do empreendimento: 30 anos

Para este estudo é considerada uma empresa na modalidade de Sociedade de Propósito Específico, que funciona no regime de *Project Finance* .

O método utilizado para calculo do retorno do acionista será a Taxa Interna de Retorno (TIR). A TIR é a taxa que desconta a valor presente o fluxo de caixa do acionista, de tal forma

que o valor presente dos fluxos de caixa seja idêntico ao capital aportado pelo investidor, conforme equação abaixo:

$$\sum_{t=1}^n \left(\frac{FC_t}{(1 + TIR)^t} \right) - INV_0 = 0 \quad (3.1)$$

Onde, FC_t é o Fluxo de Caixa do Período

INV_0 é o investimento aportado pelo acionista

TIR é a taxa interna de retorno do projeto

Exemplificando de outra forma, a TIR é a taxa de desconto que torna o Valor Presente Líquido (VPL) igual a zero. O VPL é o valor presente dos fluxos de caixa futuros da empresa subtraído do valor do investimento.

$$VPL = \sum_{t=1}^n \left(\frac{FC_t}{(1 + i)^t} \right) - INV_0 \quad (3.2)$$

Para que um investimento seja viável, é interesse do investidor que o VPL seja maior ou igual a zero. Caso o VPL seja zero, o investidor estará obtendo retorno igual a sua taxa de desconto, que é o retorno mínimo aceito. Caso o VPL seja positivo, o investidor estará alcançando retorno superior ao mínimo requerido. No entanto, um VPL negativo informa que o investimento não é viável, pois remunera o investidor abaixo do mínimo aceito.

A Figura 2 oferece um exemplo de fluxo de caixa de uma transmissora;

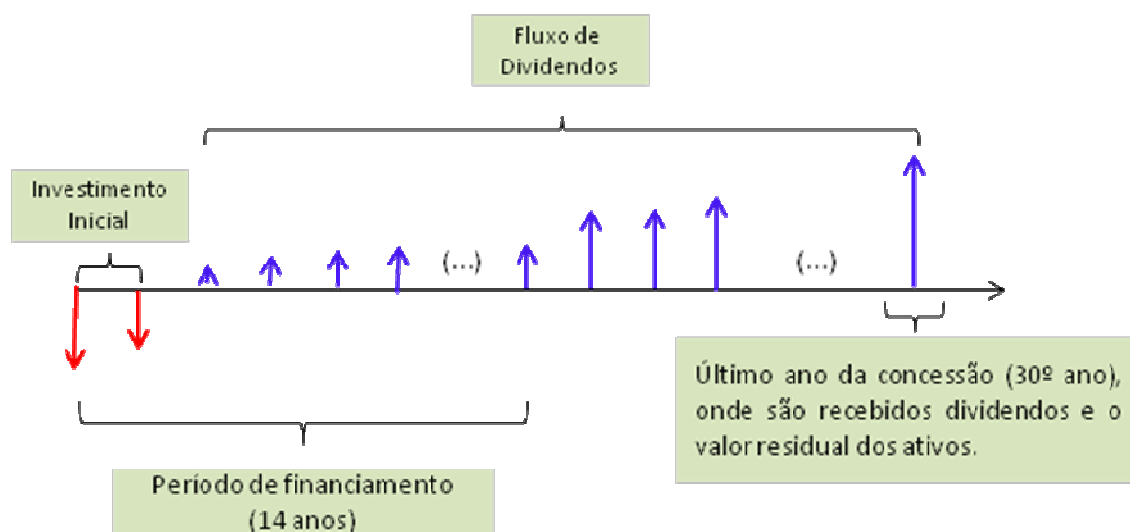


Figura 2: Fluxo de Caixa do Acionista no Empreendimento de Transmissão de Energia Elétrica

Fonte: Elaboração Própria

Cada seta da figura acima, seja azul ou vermelha, representa o fluxo de caixa de cada período. As setas vermelhas são saídas de caixa, decorrente do investimento aportado na obra pelos acionistas, denominado de “capital próprio” ou *equity*, palavra de língua inglesa. As setas azuis são os dividendos recebidos pelos acionistas, após a entrada em operação do empreendimento, durante o período de concessão do projeto.

Como pode ser observado pela figura acima, durante o período de financiamento, os dividendos recebidos são menores, devido a dois fatores:

- O pagamento do serviço da dívida compromete a liquidez da empresa, diminuindo a capacidade de distribuição de dividendos;
- Os financiadores tendem a requerer dos acionistas um depósito compulsório, com vistas a garantir liquidez da empresa para o pagamento da dívida. Este depósito consiste numa determinada quantia que a empresa deve dispor

O retorno dos acionistas é calculado em relação ao capital próprio aportado.

3.2 Riscos: Mercado de Transmissão e Debêntures atreladas ao IPCA

3.2.1 Uma Introdução sobre Risco

Na área financeira, risco está relacionado à incerteza, seja sobre a remuneração de um ativo ou sobre o valor de um passivo. “Risco pode ser definido como a volatilidade de resultados inesperados, normalmente relacionada ao valor de ativos ou passivos de interesse” JORION (2001).

Essa volatilidade nos resultados, citada no parágrafo anterior é diferenciada em dois tipos de riscos, conhecidos como sistemático e não sistemático. O risco sistemático é todo aquele que afeta o mercado, em vez de um único ramo de negócio. Este tipo de risco é externo às empresas, não podendo ser evitado. O risco político, por exemplo, é um risco sistemático, uma vez que afeta a conjuntura da economia, provocando alterações nas expectativas de retorno de diversos investimentos. O risco sistemático pode ser subdividido em cinco tipos de riscos, descritos a seguir:

- a) Risco de Mercado: são riscos provocados por alterações em fatores, tais como taxas de juros, taxa de câmbio, índices e preços. Apesar de o risco de mercado não poder ser evitado, existem empresas que são mais sensíveis a este tipo de risco em comparação a outras.
- b) Risco de Reinvestimento: refere-se ao risco que o investidor está correndo quando reinveste o que recebeu de um investimento, no próprio investimento. Este risco decorre da possibilidade de o capital reinvestido não atingir o mesmo retorno inicialmente obtido.
- c) Risco de inflação: é o risco de perda do poder de compra. Se a inflação subir, os preços do mercado, em geral, sofrerão elevações, o que reduziria o retorno do ativo.
- d) Risco Cambial: Esse risco está associado a alterações na taxa de câmbio. Investidores estrangeiros são uns dos mais afetados por este tipo de risco, já que sua remuneração é em moeda estrangeira, mas os fluxos decorrentes do investimento são em moeda nacional.

Outro tipo de setor afetado, no qual o setor de transmissão se enquadra, é aquele que importa máquinas e equipamentos. O preço das máquinas importadas, no momento de sua compra, poder diferir daquele preço orçado durante a avaliação do investimento – o que afeta seu retorno;

- e) Risco de Taxa de Juros: É o risco da taxa de juros do mercado sofrer alterações. Elevações na taxa de juros, além de tornar o retorno do investimento menos atrativo, uma vez que provoca aumento no custo de capital da empresa, pode efetivamente reduzir o retorno do investimento. Caso o investimento seja financiado por uma taxa de juros pós-fixada, elevações na taxa de juros encarecerão o serviço da dívida da empresa, o que reduzirá seu fluxo de caixa, acarretando redução na remuneração do investimento

O risco não sistemático, também conhecido como risco diversificável, está relacionado a fatores específicos de um ramo de negócio ou a um determinado investimento. O risco não sistemático é subdividido em risco operacional e risco financeiro, descritos abaixo:

- a) Risco Operacional: é o risco associado à natureza do negócio. Alguns negócios são mais arriscados que outros, devido às suas características. Mayo (2000b) faz uma interessante analogia ao descrever risco de negócio:

Nem todos os negócios são igualmente arriscados. A perfuração de poços de petróleo é mais arriscado que operar um banco comercial. As chances de encontrar petróleo são mínimas e apenas alguns poços dentre os vários perfurados irão, de fato, produzir petróleo e angariar retornos positivos. Entretanto, bancos comerciais podem oferecer empréstimos que são securitizados por um determinado ativo, como residências ou estoques

- b) Risco Financeiro: é o risco associado às fontes de financiamento da empresa. Um investimento pode ser totalmente financiado com capital próprio, com capital de terceiros ou ter sua estrutura de capital repartida entre fontes próprias e de terceiros, conforme interesse e necessidade da empresa. O risco financeiro de um empreendimento existe quando sua parte ou totalidade é financiada por meio de capital de terceiros. Isso ocorre porque os credores requerem que a empresa cumpra algumas exigências, que afetam tanto o retorno do acionista, quanto a liquidez da empresa. Exemplos dessas exigências, conhecidas também por *collateral*, são:

- i. Teto para pagamento de dividendos aos acionistas. A empresa não deverá desembolsar dividendos maiores que os determinados pelos credores, como forma de garantir a liquidez da empresa;
- ii. Constituir caução como garantia para pagamento da dívida. A empresa deve reservar parte de sua disponibilidade de caixa para a constituição de caução, que visa garantir fundos suficientes para pagamento do serviço da dívida.

3.2.2 Riscos do Mercado de Transmissão de Energia Elétrica

Uma empresa do ramo de transmissão de energia elétrica tem riscos mitigados por conhecer sua receita, bem como por ter sua receita reajustada pela inflação anualmente. Uma transmissora, no entanto, tem riscos associados ao seu negócio, que não pode desprezar. Os principais são o risco decorrente do processo de revisão tarifária periódica, a variação da taxa de câmbio e da taxa de juros

3.2.2.1 Revisão Tarifária

A Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, visando à manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do contrato de concessão, procederá às revisões periódicas da receita anual permitida, alterando-a para mais ou para menos, de acordo com a metodologia estabelecida nesta resolução. (ANEEL, 2006 e)

A revisão tarifária é utilizada pela ANEEL como instrumento regulatório, com objetivo de transferir os ganhos empresariais para o consumidor final, através da alteração da receita da transmissora, quando ocorrer. Essas mudanças decorrem por algum desequilíbrio nas principais variáveis que afetam a RAP (vide tabela 7), sendo, portanto, um motivo externo à empresa. Conforme Edital 004/2007, para fins de revisão tarifária, a receita anual permitida será recalculada a cada cinco anos, limitada ao 15º ano do empreendimento.

Para estabelecimento da RAP revisada, algumas variáveis como IPCA, TJLP são consideradas. A título de exemplo, caso, no momento da revisão tarifária, a média do IPCA dos últimos 60 meses tenha sido inferior a mesma média calculada há cinco anos, o valor da RAP

será reduzido. Caso esta média seja superior à calculada anteriormente, a RAP terá seu valor incrementado, beneficiando o investidor.

Para revisão tarifária, a ANEEL utiliza modelo próprio, onde são atualizados os valores das seguintes variáveis:

- a) Percentual de operação e manutenção (O&M) em relação ao investimento total;
- b) Custo Real de Capital de Terceiros (a.a.);
- c) Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) – média dos últimos 60 meses;
- d) IPCA – média dos últimos 60 meses

Os parâmetros considerados pela agência reguladora seguem na tabela abaixo:

Tabela 7: Parâmetros utilizados para a revisão tarifária

Item	Parâmetros	Valores	Status para revisão periódica
1.	Estrutura de Capital Próprio	35,00%	Fixos para as revisões previstas na CLÁUSULA SÉTIMA do respectivo CONTRATO DE CONCESSÃO.
2.	Estrutura de Capital de Terceiros	65,00%	
3.	Custo Real de Capital Próprio (aa)	13,08%	
4.	Operação e Manutenção	2,0%	Atualizados no momento das revisões periódicas nos termos do CONTRATO DE CONCESSÃO.
5.	Custo Real de Capital de Terceiros (aa)	6,82%	
5.1	TJLP* ¹	9,94%	
5.2	IPCA* ²	5,89%	
5.3	TRM* ³	0%	Fixos para as revisões previstas na CLÁUSULA SÉTIMA do respectivo CONTRATO DE CONCESSÃO.
5.4	$Spread_{s_1}$ * ⁴	3,00%	
5.5	$Spread_{s_2}$ * ⁴	0%	
5.6	Constante α	1,00	
6.	Taxa Média Anual de Depreciação	* ⁵	

Fonte: ANEEL Edital do Leilão de Transmissão 004/2007. Agosto/2007

1 - Taxa de Juros de Longo Prazo fixada pelo Conselho Monetário Nacional.

2 - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo fixado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

3 - Taxa Referencial de Mercado.

4 - Taxa de risco cobrada adicionalmente aos juros.

5- Os valores estão indicados nas minutas dos CONTRATOS DE CONCESSÃO de cada Lote.

3.2.2.2 Taxa de Câmbio

Nos leilões de transmissão, é permitida a participação de empresas nacionais e estrangeiras. As empresas estrangeiras convertem sua moeda para a moeda brasileira, a fim de

aportar capital nos empreendimentos, caso sejam vencedoras nos leilões. Essas empresas, apesar de remuneradas em moeda local, convertem, virtualmente, seus fluxos para a moeda de seus países com o fito de mensurar o retorno.

Caso o Real, moeda brasileira, sofra desvalorização em relação à moeda estrangeira, o investidor externo obterá impacto negativo sobre seu retorno, proporcional ao nível de desvalorização do Real. Na situação da moeda local obter valorização, o investidor estrangeiro terá retornos acima do esperado. Contudo, o comportamento da moeda brasileira é incerto, pois depende de muitas variáveis, como taxa de juros e inflação interna, taxa de juros externa, nível de importações e exportações

No entanto, não apenas empresas estrangeiras são afetadas pela variação na taxa de câmbio, uma vez que parte dos ativos de uma transmissora é importada, os investidores nacionais também têm seus retornos afetados pela variação cambial. Como a empresa mede seu retorno na data do leilão, baseada em projeções econômico-financeiras, que incluem projeções de indicadores financeiros e taxa de câmbio, é possível que a previsão de seu retorno seja afetada, caso na data da compra dos ativos importados, a taxa de câmbio subir ou descer a patamares não previstos. O retorno do investidor nacional será afetado negativamente, caso a taxa cambial esteja acima da estipulada previamente, bem como poderá beneficiar-se, na hipótese de a taxa de juros realizada estar abaixo daquela prevista.

De acordo com o setor de engenharia da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF, a quantidade de produtos importados em um empreendimento pode variar de acordo com o fabricante das máquinas ou equipamentos contratados pela empresa. Para o LT Ibicoara-Brumado, empreendimento licitado em 2006, cujo vencedor foi a Chesf, o percentual de importação em relação ao investimento total foi de 6,73%. Este percentual foi utilizado no Modelo Econômico-Financeiro, com vistas a efetuar as simulações.

3.2.2.3 Taxa de Juros

Para este estudo, considerou-se que o empreendimento foi financiado por debêntures de rendimento atrelado ao IPCA. Com este tipo de financiamento, o empreendedor estará protegido de oscilações na taxa de financiamento, provocadas por alterações no IPCA, já que a receita de transmissão é reajustada anualmente pelo mesmo índice.

Contudo, não haverá proteção para variações na taxa de juros real do mercado. Para esta hipótese, o investidor tanto pode ganhar, quanto perder. Caso o Banco Central abaixe a taxa real de juros, o investidor estará perdendo, visto que estará pagando pelo empréstimo adquirido (debêntures) acima do mercado. Caso este empréstimo fosse liquidado, através de uma nova emissão de debêntures com juros menores, o fluxo da dívida do investidor ficaria menor, o que melhoraria a liquidez da empresa.

Ao contrário do que foi exposto acima, caso a taxa de juros real suba, o investidor estará em vantagem, pois a taxa de juros do empréstimo estará abaixo da praticada pelo mercado. O investidor não terá interesse em liquidar sua dívida, uma vez que as possibilidades de financiamento externas estarão mais caras que a adotada pela empresa. Para este trabalho, a taxa de juros externa, será a taxa SELIC. A Taxa Selic é divulgada pelo Comitê de Política Monetária do Banco Central, com base na taxa overnight do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC), que é expressa na forma anual. A taxa selic é importante, porque serve como base para as demais taxas de juros utilizadas pelas instituições financeiras.

O Sistema Especial de Liquidação e de Custódia - SELIC, do Banco Central do Brasil, é um sistema informatizado que se destina à custódia de títulos escriturais de emissão do Tesouro Nacional e do Banco Central do Brasil, bem como ao registro e à liquidação de operações com os referidos títulos. (BANCO CENTRAL, 2007)

3.2.2.4 Inflação

Como já exposto anteriormente, a receita da transmissora é reajustada, anualmente, pelo IPCA, o que protege o empreendimento de reajustes em despesas corrigidas por esse índice. Esta proteção, algumas vezes não é total, pois a receita de transmissão é corrigida anualmente pelo IPCA, mas algumas despesas, como o serviço da dívida considerado neste trabalho, utilizam o IPCA mensalmente.

Existem outras despesas, como Operação e Manutenção, cujo índice de correção inflacionário é o IGP-M (índice Geral de Preços – Mercado), diferente daquele utilizado para correção da receita. O IGP-M apresenta variação diferente em relação ao IPCA, o que representa um risco adicional para o negócio, pois as despesas podem ser reajustadas acima da receita, ou vice-versa.

No ano de 2006, por exemplo, a variação acumulada do IPCA foi de 3,14%, enquanto que para o mesmo período, a variação do IGP-M foi de 3,8%. No gráfico abaixo, está demonstrada a variação do IPCA e IGP-M de setembro de 2005 a agosto de 2007:

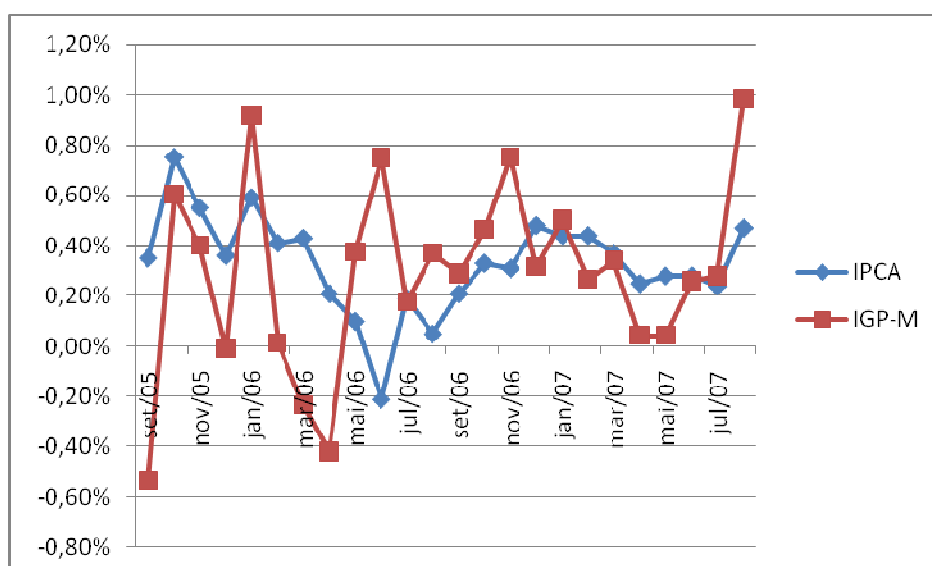


Figura 3: Evolução do IPCA e IGP-M de set/2005 a ago/2007

Fonte: Banco Central e Fundação Getúlio Vargas. Elaboração Própria

3.2.3 Riscos das Debêntures atreladas ao IPCA

Os riscos de uma debênture de rendimento pré-fixado são a insolvência do devedor e a variação da taxa de juros de mercado, que para este trabalho, é considerada a taxa SELIC.

3.2.3.1 Insolvência

Insolvência é a situação onde o devedor não é capaz de pagar suas contas. Caso ele esteja insolvente, pode decretar falência, podendo o credor das debêntures não receber o valor aplicado.

No caso do negócio de transmissão, não será considerado esse risco, visto que a transmissora tem receita garantida. Adicionalmente, os debenturistas têm prioridade no recebimento em relação aos acionistas.

3.2.3.2 Taxa de Juros

Como o debenturista está recebendo um rendimento fixo durante todo o horizonte de financiamento, ele temerá que a taxa de juros externa supere a taxa de sua remuneração. Se isso ocorre, o debenturista está sendo remunerado abaixo do mercado. Por outro lado, caso seu rendimento supere a taxa de juros praticada pelo mercado, ele estará numa posição vantajosa.

3.3 Formas de Mensuração dos Riscos, através do Cálculo de Variâncias

O risco, também conhecido como volatilidade, tem um importante destaque na área de finanças, pois é uma das variáveis consideradas para decisões de investimento. Damodaran (2002) afirma que qualquer investimento pode ser medido por meio de duas variáveis: retorno e risco. O mesmo autor alega que o risco de um ativo, cujo retorno tem distribuição normal, pode ser medido pelo desvio padrão histórico ou variância dos retornos, também conhecido como Método do Volatilidade Histórica

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.3)$$

Onde:

σ = Risco de um ativo

N = número de observações

\underline{X}_i = o retorno da ocorrência i

\bar{X} = média dos retornos

A teoria de portfólio, desenvolvida por Markowitz (1959) leva em consideração duas variáveis: retorno esperado e a variância (volatilidade) do retorno esperado. A variância do retorno esperado é admitida como risco do ativo. Em uma carteira, composta por dois ativos, por exemplo, a variância é calculada como segue:

$$\sigma = W_A^2 \sigma_A^2 + W_B^2 \sigma_B^2 + 2W_A W_B \sigma_A \sigma_B \rho_{A,B} \quad (3.4)$$

Onde:

W_A = proporção do capital investido no ativo A

W_B = proporção do capital investido no ativo B

σ_A^2 = variância dos retornos do ativo A

σ_B^2 = variância dos retornos do ativo B

$\rho_{A,B}$ = a correlação entre os ativos A e B

Tanto no caso citado por Damadoran, quanto por Markowitz, a volatilidade é mensurada pelo método de volatilidade histórica, que apresenta algumas limitações. A primeira, refere-se ao tipo de distribuição de probabilidade dos dados históricos – é recomendável a utilização do desvio padrão histórico apenas para séries de distribuição normal. O segundo problema é o fato do método de volatilidade histórica atribuir igual peso a todas as informações, desde as mais antigas até as mais recentes. Isso distorce a mensuração da volatilidade, principalmente se a volatilidade futura de um ativo estiver atrelada às informações recentes.

No tocante ao segundo problema abordado no parágrafo anterior, existe um modelo conhecido por EWMA (*exponentially weighted moving average*) ou Média Móvel com Amortecimento Exponencial, de simples estimação, que atribui pesos distintos a cada informação, por meio de um fator de decaimento, denominado Lambda (λ).

O Banco Central (2002) fornece a seguinte equação para cálculo da volatilidade segundo o método EWMA:

$$h_t = \sqrt{\lambda h_{t-1}^2 + (1 - \lambda) r_{t-1}^2} \quad (3.5)$$

Onde,

λ = é o parâmetro de decaimento, tal que $0 < \lambda < 1$;

h_{t-1}^2 = a variância dos retornos de um ativo no período t-1

r^2 = o retorno de um ativo o período t-1

Nesta equação, o fator de decaimento – λ – permite que informações mais recentes tenham peso maior para mensuração da volatilidade. Este método é superior ao desvio padrão histórico, pois oferece tratamento distintos a dados apresentados em momentos diferentes.

Segundo Pereira(), uma crítica a este modelo consiste na atribuição do valor ao Lambda (λ), que não envolve procedimento estatístico. O autor afirma que “um critério para a escolha do λ ótimo de cada ativo seria obter o λ que minimize a variância dos erros de previsão um passo a frente”. Adicionalmente, este modelo não fornece tratamento a alguns aspectos importantes, que foram identificados nas séries estudadas, como a presença de heterocedasticidade¹⁵ e excesso de curtose¹⁶.

3.3.1 Modelos de Volatilidade Condicional ARCH e GARCH

Após as avaliações dos métodos de volatilidade histórica e do método de Média Móvel com Amortecimento Exponencial, será analisado, na seção a seguir, os modelos de volatilidade condicional - ARCH e GARCH - métodos que têm sido utilizados para a previsão da volatilidade de séries que apresentem, entre outros fatores, heterocedasticidade e caudas pesadas (GOURIÉNOX, 1997).

O modelo ARCH foi proposto por Engle (1982) com o intuito de melhor prever a volatilidade de uma série heterocedástica. Nos modelos ARCH são atribuídos pesos ao quadrado

¹⁵ Heterocedasticidade é um termo econométrico utilizado para as séries de dados que não possuem variância constante ao longo do tempo.

¹⁶ Curtose é o grau de achatamento da distribuição de probabilidade, ou quanto uma curva de frequência será achatada em relação a uma curva normal.

dos resíduos de cada período, ou seja, a variância de ontem terá peso diferente da variância de 15 dias atrás. Segundo Oliveira (2005), o modelo ARCH “expressa a variância condicional como uma defasagem distribuída do quadrado dos retornos”. A fórmula de um modelo ARCH está representada abaixo:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i y_{t-i}^2 \quad (3.6)$$

Onde, $\omega > 0$ e $\alpha > 0$

ω = constante

α = parâmetro (peso) a ser estimado

y = resíduo do período

σ^2 = volatilidade da variável

O modelo GARCH, proposto por Bollerslev (1986), é uma extensão do modelo ARCH, pois além de considerar o quadrado dos resíduos das informações passadas, considera também as informações passadas da própria variância condicional. De acordo com Engle (2001), os modelos GARCH são modelos parcimoniosos, fáceis de estimar, que têm obtido sucesso em prever a variância condicional.

Modelo GARCH:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i y_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (3.7)$$

Onde, $\omega > 0$, $\alpha > 0$ e $\beta > 0$

ω = constante

α = parâmetro a ser estimado

β = parâmetro a ser estimado

y = resíduo do período

σ^2 = volatilidade da variável

3.4 Método de Simulação de Monte Carlo

Quando a análise de um determinado empreendimento envolve incertezas em relação a alguma variável, o Método de Simulação de Monte Carlo (MSMC) pode ser utilizado, com a finalidade de calcular uma distribuição de probabilidade de valores para essa variável de risco. Essa distribuição de probabilidade utiliza seleção aleatório de dados baseada em informações históricas.

Em seu trabalho, Bruni, Famá e Siqueira (1998), utilizaram esse método para calcular a distribuição de probabilidade dos VPL's de um projeto de fábrica de refrigerantes. As variáveis de incerteza consideradas foram os preços dos refrigerantes cola, limão e laranja, cuja distribuição de probabilidade histórica foi utilizada como referência.

Da Rocha (2001) desenvolveu Modelos de Simulação de Monte Carlo que “permitissem incorporar variações e aleatoriedade das variáveis apresentadas para definição dos preços de transporte de energia elétrica”. O autor desenvolveu um modelo de simulação probabilística para a receita de uma transmissora. A receita (que depende do preço do transporte da energia) foi calculada em função da distribuição de variáveis de entrada, tais como ativo imobilizado, taxa de remuneração do capital próprio, taxa de juros do financiamento e custos de operação e manutenção.

Para cálculo das distribuições de probabilidade de cada uma dessas variáveis, Da Rocha considerou o seguinte valor esperado:

$$\sum_i p_i \cdot x_i = \bar{x} \quad (3.8)$$

Onde:

P_i = as probabilidades atribuídas às variáveis indicadas acima

\bar{x} = o valor esperado de cada variável

Muler e Yohai (1999) utilizaram o MSMC, aliado ao modelo ARCH para construção de uma distribuição de probabilidade, onde a volatilidade condicional é multiplicada ao número gerado aleatoriamente com distribuição $N(0,1)$, conforme equação abaixo:

$$x_t = \left(\alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i x_{t-i}^2 \right)^{1/2} z_t \quad (4.1)$$

Onde,

a equação entre parênteses é o Modelo ARCH (vide tópico 3.3.1); e

z_t é independentemente distribuída.

3.5 Índice de Sharpe

O índice de Sharpe calcula a relação entre retorno e risco, a fim de conhecer qual ativo ou qual portfólio de ativos apresenta a melhor relação. Este indicador fornece o retorno obtido para cada unidade de risco, que é medido pelo desvio padrão.

Esse índice foi criado por William Sharpe em 1966 e é um dos mais utilizados na avaliação de fundos de investimento (VARGA, 1999). Escolheu-se esse índice porque o desvio padrão é utilizado como medida de risco, o que será adotado neste trabalho. A fórmula do Índice de Sharpe está a seguir:

$$IS = \frac{E(r_c) - r_{sr}}{\sigma_c} \quad (3.9)$$

Onde:

$E(r_c)$ = retorno esperado do ativo

r_{sr} = taxa de juros sem risco

σ_c = volatilidade do ativo (desvio padrão)

3.6 Demonstração do Resultado do Exercício (DRE): Definição das Variáveis e Parâmetros Necessárias ao Cálculo da TIR e VPL

Anualmente, as empresas apuram seus lucros, através da Demonstração do Resultado do Exercício - DRE, que faz o confrontamento de receitas e despesas ocorridas durante o exercício. Por meio deste processo, é possível verificar o valor dos tributos a recolher, como Imposto de Renda e Contribuição Social, que incidem sobre o Lucro. Gitman (2004c) afirma que a “demonstração do resultado de exercício fornece uma síntese financeira dos resultados operacionais da empresa durante certo período”

Cada ramo de negócio possui receitas e despesas específicas, bem como cada ramo apresenta lucratividade e riscos diferentes. O setor de transmissão, conforme já comentado anteriormente, tem riscos baixos, por ser um monopólio natural regulado, bem como por apresentar receitas anuais conhecidas pelo acionista.

A Demonstração de Resultado de uma transmissora tem suas peculiaridades, pois apresenta encargos que são recolhidos apenas no setor de energia elétrica, bem como possui receita constante, que sofre alteração uma vez ao ano, devido à correção pela IPCA.

Conforme pode ser verificado no Apêndice 4, existem os seguintes itens considerados na DRE:

- a) **Receita Operacional:** É a receita da transmissora proveniente de suas operações. Esta receita é obtida no leilão de transmissão, onde a menor receita ofertada será a remuneração do empreendimento. Anualmente, no mês de julho, a receita é reajustada pelo IPCA, utilizando o IPCA acumulado de junho do ano anterior até maio do ano corrente;
- b) **Parcela Variável:** “uma forma efetiva para regular a qualidade do serviço é a que vincula a receita auferida à disponibilidade plena das instalações” (ANEEL, 2006a) de transmissão. Assim, para penalizar as empresas que não apresentaram disponibilidade total de suas instalações, a ANEEL criou a Parcela Variável (PV), que representa um valor que deverá ser subtraído da RAP da transmissora. Em média, as transmissoras têm destinado 5% de sua receita às penalizações decorrentes da parcela variável (CANAZIO, 2007a).

- c) **PIS e COFINS:** o PIS (Programa de Integração Social) e a COFINS (Contribuição para Financiamento da Seguridade Social) são contribuições pagas pelas empresas, cuja alíquota incide sobre o total das receitas da pessoa jurídica. Sobre o negócio de transmissão de energia, as alíquotas do PIS e da COFINS são, respectivamente, 1,65% e 7,6%. É permitido às transmissoras a apuração de créditos de PIS e COFINS para descontar do valor apurado dessas contribuições. Para a base de cálculo dos créditos é utilizada a soma das seguintes despesas: Depreciação e Operação e Manutenção (O&M);
- d) **RGR (Reserva Geral de Reversão):** A RGR foi instituída pelo artigo 4º da Lei 5.655/71. O artigo 23 da Lei 10.438/2002 deu novo tratamento a esta contribuição, determinando, inclusive, no seu artigo 18 que a RGR “ficará extinta ao final do exercício de 2010”. De acordo com informações da Eletrobrás, RGR é uma contribuição utilizada para projetos de universalização dos serviços de energia elétrica, o Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica (Procel) e o Reluz, que trata da eficiência energética na iluminação pública dos municípios brasileiros. O artigo 2º da Resolução 023, de 5 de fevereiro de 1999 determina que o valor anual desta contribuição corresponde a 2,5% dos investimentos efetuados pela concessionária, sendo limitado a 3,0% de sua receita anual. Do valor apurado de RGR deverá ser deduzido o valor da Taxa de Fiscalização (TFSEE), conforme redação do artigo 13 da Lei 9.427/96.
- e) **TFSEE:** A Taxa de Fiscalização de Serviços de Energia Elétrica, instituída pela Lei 9.427, de 26 de dezembro de 1996, foi criada com a finalidade de remunerar a ANEEL pelos serviços prestados como agência reguladora. O valor da taxa corresponde 0,5% da receita da transmissora
- f) **P&D:** O Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Energético visa “incentivar a busca constante por inovações e fazer frente aos desafios tecnológicos do setor elétrico” (ANEEL, 2007b). As concessionárias e permissionárias de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica devem contribuir com um percentual mínimo anual sobre sua Receita Operacional Líquida (ROL). O artigo 3º da Resolução 233, de 24 de outubro de 2006 traduz como Receita Operacional Líquida, a Receita Operacional deduzida do ICMS, PIS/PASEP, COFINS, ISS e RGR.

Conforme informações da ANEEL, deverá ser aplicado sobre a ROL a alíquota de 1,0% para obter o valor destinado a P&D. Conforme tabela abaixo, disponibilizada pela agência reguladora, o valor de P&D é distribuído da seguinte forma para as transmissoras (T): 40% em FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), 20% em MME (Ministério de Minas e Energia) e 40% em P&D

Tabela 8: Destinação dos Recursos de P&D

Segmento	Lei 11.465 (alterou incisos I e III do art. 1º da 9.991/2000)							
	Vigência: 28/03/2007 a 31/12/2010				A partir de 1º/01/2011			
	P&D	PEE	FNDCT	MME	P&D	PEE	FNDCT	MME
D	0,20	0,50	0,20	0,10	0,30	0,25	0,30	0,15
G	0,40		0,40	0,20	0,40		0,40	0,20
T	0,40		0,40	0,20	0,40		0,40	0,20

Fonte: ANEEL, 2007b

- g) ONS:** O valor da contribuição paga ao Operador Nacional do Sistema (ONS) é calculado da seguinte forma, conforme estatuto do ONS:
- 20% da contribuição é rateada igualmente entre as concessionárias de transmissão. Hoje são 191 concessionárias de transmissão
 - 80% da contribuição é rateada proporcionalmente à RAP de cada transmissora em relação à receita total de transmissão do sistema. A receita mensal total do sistema de transmissão apurada em julho de 2007 monta em R\$ 596.980.633,73 (ONS, 2007).
- h) CPMF:** A Contribuição Provisória sobre Movimentação ou Transmissão de Valores e de Créditos e Direitos de Financeira - CPMF - foi instituída pela Lei nº 9.311, de 24 de outubro de 1996. Esta contribuição incide sobre a movimentação financeira que ocorrem a nível de instituições financeiras, a uma alíquota de 0,38%. Para este trabalho, consideramos razoável que a contribuição incida sobre o total da Receita Operacional Ajustada.
- i) Operação e Manutenção (O&M):** a despesa corresponde a gastos com a manutenção das linhas de transmissão e suas subestações.
- j) Despesa Administrativa:** Despesa administrativa corresponde, principalmente, às despesas com pessoal.

k) Depreciação:

para fins fiscais e divulgação de resultados financeiros, as empresas podem lançar sistematicamente uma parte dos custos de aquisição de ativos permanentes contra as receitas anuais. Essa alocação de custo histórico com o passar do tempo é chamada de depreciação. GITMAN (2004)

Os diferentes ativos utilizados num empreendimento de transmissão têm sua própria taxa de depreciação, que varia de acordo com a sua vida útil. No Anexo II, estão as taxas de depreciação dos ativos de distribuição e transmissão de energia, conforme Resolução 240, de 5 de dezembro de 2006, emitida pela ANEEL.

- l) EBIT:** Refere-se a uma sigla em inglês para “*Earns Before Interest and Taxes*”, muito utilizada nas demonstrações financeiras do Brasil, cuja tradução é “Ganhos Antes de Impostos e Juros”
- m) Receitas Financeiras:** São os ganhos decorrentes da aplicação financeira do saldo de caixa. O saldo de caixa é remunerado pela Taxa Selic;
- n) Despesas Financeiras:** São as juros provenientes da captação de empréstimos de curto e longo prazo. Neste estudo, os juros são gerados pela remuneração das debêntures ou pela captação de empréstimo de curto prazo para cobrir eventual falta de liquidez;
- o) Juros sobre Capital Próprio (JCP):** são juros creditados aos acionistas como remuneração do capital investido. Ao contrário dos dividendos, o JCP é dedutível da base de cálculo do imposto de renda da empresa. Conforme publicação do IOB, de março de 2005, o valor do JCP apurado pela empresa está limitado a 50% do maior entre os seguintes valores:

a) lucro líquido correspondente ao período de apuração dos juros, após a dedução da CSL e antes da dedução da Provisão para o Imposto de Renda e dos juros remuneratórios; ou

b) saldo de lucros acumulados e reservas de lucros de períodos de apuração anteriores.

Fonte: IOB. Acessado em www.iob.com.br, out/2007

O valor recebido pelo acionista a título de JCP compõe o fluxo de caixa do acionista, sendo identificado como uma entrada de caixa.

- p) Imposto de Renda:** tributo cuja base de cálculo é o Lucro Líquido. A alíquota do Imposto de Renda é de 15%. Uma alíquota adicional de 10% é aplicada ao valor do lucro mensal que ultrapassar R\$ 20.000, ou ao valor do lucro anual que ultrapassar R\$ 240.000, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

- q) **Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL):** assim como o imposto de renda, sua base de cálculo é o lucro líquido. A alíquota da CSLL é 9%.

3.7 Demonstração do Fluxo de Caixa: Definição das Variáveis e Parâmetros

De acordo com Gitman (2004e) “a demonstração do fluxo de caixa resume os movimentos de entrada e saída de caixa durante o período considerado”. Como já demonstrado, na DRE são apuradas as receitas e despesas do período pelo princípio contábil do regime de competência¹⁷, mas no fluxo de caixa é demonstrado o que efetivamente foi recebido e o que foi pago no período. O fluxo de caixa atesta a disponibilidade de capital, que pode ser menor ou maior que o lucro apurado pela empresa. Caso as disponibilidades de empresa sejam inferiores ao lucro apurado, a empresa não poderá pagar 100% do lucro como dividendos, salvo um empréstimo adicional seja contraído para este fim.

Conforme Apêndice 4 deste trabalho, onde está demonstrado um Fluxo de Caixa, a grande maioria dos itens do fluxo de caixa, referem-se ao demonstrado na DRE. A diferença está no período de recebimento da receita e pagamento das despesas, que está com um mês de defasagem. Os itens que constam no Fluxo de Caixa, mas não estão representados na Demonstração do Resultado são os listados a seguir:

- a) **Liberações:** corresponde ao valor do financiamento liberado em determinado período;
- b) **Investimentos:** corresponde à parcela do investimento total paga com capital próprio;
- c) **Amortizações Principal:** refere-se ao valor da amortização do financiamento;
- d) **Geração de Caixa Final:** é o valor disponível gerado no mês – pode ser positivo, caso os recebimentos superem os pagamentos, ou negativo, se o contrário ocorrer;
- e) **Saldo de Caixa Acumulado:** compreende o saldo de caixa final, acumulado, no mês correspondente. Refere-se ao saldo de caixa final, do mês anterior, acrescido da geração de caixa final do mês corrente.

¹⁷ “Regime de competência (do inglês *accrual-basis*) é o que apropria receitas e despesas ao período de sua realização, independentemente do efetivo recebimento das receitas ou do pagamento das despesas.”
<http://pt.wikipedia.org>.

3.8 Modelo Econômico-Financeiro

Decidiu-se projetar as demonstrações financeiras de um empreendimento de transmissão, por meio de Modelo que é empregado pela área financeira da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF) nas simulações de Leilão de Transmissão. Esse Modelo, que é construído em excel e leva em consideração toda legislação do setor elétrico e tributária vigente, projeta para os próximos 30 anos (prazo de concessão das linhas de transmissão), a Demonstração do Resultado do Exercício (DRE), o Fluxo de Caixa, o Balanço Patrimonial e o serviço da dívida, com objetivo de obter os fluxos de investimento e dividendos anuais, que permitirão o cálculo do retorno / remuneração do acionista. As variáveis mais importantes consideradas no Modelo são:

- O valor do investimento;
- Prazo de construção do empreendimento;
- Cronograma financeiro da obra
- Percentual do investimento financiado;
- Prazo de amortização da dívida;
- Taxa de depreciação dos ativos;
- Encargos Setoriais do ramo de transmissão de energia;
- Impostos devidos (PIS, COFINS, Impostos de Renda, Contribuição Social)
- Inflação
- Taxa de juros do mercado (Selic);
- Taxa de câmbio americana – dólar.

Como já afirmado nos primeiros capítulos, o fluxo de dividendos do acionista depende especialmente de dois fatores: do lucro da empresa e de sua liquidez. No Anexo I deste trabalho são apresentadas duas peças contábeis produzidas pelo Modelo Econômico-Financeiro: a DRE e um Fluxo de Caixa hipotético. É possível observar no anexo que apesar da empresa apresentar Lucro Acumulado de R\$ 26.211, o valor de Dividendos pagos monta em apenas R\$ 10.634, valor

correspondente ao Saldo de Caixa Acumulado no final do período (vide fluxo de caixa).

Este exemplo demonstra que apesar da empresa sustentar bons lucros, o acionista tem seu retorno afetado pela disponibilidade de caixa da empresa. Caso a empresa não estivesse pagando juros e amortização, o saldo final de caixa seria na ordem de R\$ 13.264, o que aumentaria a distribuição de dividendos em R\$ 2.630. Isso evidencia o peso do serviço da dívida no Fluxo de Caixa de um empreendimento.

3.8.1 Variáveis das Demonstrações Financeiras

Para o desenvolvimento das demonstrações financeiras, algumas rubricas da DRE e do Fluxo de Caixa necessitaram de considerações adicionais, que transcenderam os aspectos legais. Nesta seção são detalhados os trabalhos desenvolvidos para obtenção dos valores dessas rubricas.

- a) **Despesa Administrativa:** para apurar o valor de despesa administrativa a considerar, efetuou-se algumas pesquisas do valor de despesa com pessoal em relação à receita total e obtivemos os seguintes valores:

Tabela 9: Despesas com Pessoal no Setor de Transmissão: CHESF, CTEEP e COPEL

Empresa	Valor de despesa anual com pessoal (em R\$ mil) A	Valor da receita anual de transmissão (em R\$ mil) B	A÷B
CHESF Transmissora ⁱ	148.079	1.094.172	13,53%
CTEEP ⁱⁱ	216.632	1.387.070	15,61%
COPEL Transmissora	20.464	429.906	4,7%

Fonte¹⁸: Elaboração própria

ⁱ Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

ⁱⁱ Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista

Considerou-se a despesa administrativa 11,28% da receita. Este valor foi obtido aplicando-se a média aritmética dos percentuais informados na tabela acima.

¹⁸ Os dados da CTEEP e COPEL foram obtidos nos sites das referidas empresas. As informações da Chesf foram obtidas por meio de documento interno da companhia.

- b) Depreciação:** No Anexo II, estão as taxas de depreciação dos ativos de distribuição e transmissão de energia, conforme Resolução 240, de 5 de dezembro de 2006, emitida pela ANEEL. Para fins de simplificação, consideraremos que todos os ativos de transmissão serão depreciados a uma taxa de 2,5%, conforme item 31.1 da tabela do Anexo II, que trata da depreciação da estrutura dos ativos de transmissão com tensão maior ou igual a 69 KV. Os ativos serão depreciados pelo método linear, ou seja, a depreciação será constante durante todo o período.
- c) Liberações (Fluxo de Caixa):** corresponde ao valor do financiamento liberado em determinado período. Neste trabalho, toda a liberação do capital de terceiros ocorrerá no mês da emissão das debêntures
- d) Investimentos:** corresponde à parcela do investimento total paga com capital próprio. Neste estudo é considerado que 30% do investimento global é financiado com capital próprio, sendo os 70% restantes financiados mediante a emissão de debêntures;
- e) Amortizações Principal:** refere-se ao valor da amortização do financiamento. Para as debêntures, será considerada uma amortização anual no período de 12 anos;

4 *Metodologia*

No setor de transmissão de energia elétrica, alguns fatores econômicos podem interferir no retorno de um empreendimento, pois afetam seu fluxo de caixa. As receitas de uma transmissora são corrigidas, anualmente, pelo IPCA, mas algumas despesas são atualizadas pelo IGP-M, como Operação e Manutenção (O&M) e Investimentos. Dessa forma, caso a variação do IPCA supere a variação do IGPM, o ajuste da receita será superior ao ajuste das despesas, beneficiando o empreendimento. Caso o contrário ocorra, as despesas sofrerão variação superior a da receita, afetando o lucro e as disponibilidades da transmissora.

Parte dos ativos de um investimento de transmissão tem seus preços vinculados à variação cambial. Na fase de implantação de um empreendimento, variações na cotação do dólar afetam uma parcela do valor a ser investido, que, por sua vez, afeta o retorno do investimento. A apreciação do Real é vantajosa para o projeto, pois diminui o valor do investimento, já a sua desvalorização encarece o investimento, impactando negativamente no retorno.

Assim, para medir o risco do acionista, foram considerados os impactos das variações do IPCA, IGPM e Dólar¹⁹ sobre o retorno. O risco, neste caso, é o desvio padrão de 2.000 séries dos retornos do acionista²⁰.

Para as debêntures, que têm remuneração atrelada ao IPCA, considerou-se como risco a variação da taxa selic. Variações na taxa real de juros do Brasil tornam as debêntures mais ou menos atrativas como investimento, afetando o retorno desse título comparativamente. O tópico 3.2.2.3 deste trabalho detalha esta questão.

Para cálculo do risco do acionista, procedeu-se conforme o descrito nos tópicos 4.1 ao 4.4. O cálculo do risco do debenturista é explanado no item 4.5, e no tópico 4.6 é demonstrado o cálculo do Índice de Sharpe para a obtenção do retorno das debêntures. A metodologia deste estudo consiste em seis passos:

- a) Estudo das séries dos indicadores para cálculo dos retornos;

¹⁹ Para mensuração do risco cambial, foi considerado que 6,73% do total do investimento é formado por produtos importados. Vide último parágrafo do tópico 3.2.2.2 para maiores esclarecimentos.

²⁰ Foram utilizadas 2.000 séries, a fim de que o valor de desvio padrão dos retornos do acionista convergisse.

- b) Mensuração do risco de cada uma das variáveis, através de modelos de volatilidade condicional (ARCH e GARCH);
- c) Utilização do Método de Simulação de Monte Carlo (MSMC) para construir uma distribuição de probabilidade para cada variável.
- d) Inserção da distribuição de probabilidade de cada variável, dentro do modelo de projeção econômico-financeira da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), com intuito de obter uma distribuição de probabilidade do retorno do acionista para a mensuração do risco do acionista;
- e) Mensuração do risco das debêntures;
- f) Cálculo da taxa de juros das debêntures (retorno do debenturista), através do índice de Sharpe obtido para o acionista;

A seguir, são detalhados os procedimentos dos itens listados acima:

4.1 Teste das Séries

A fim de medir o desvio padrão da taxa Selic, do dólar e do IGP-M, colheu-se os dados dessas variáveis de julho/1994 a agosto/2007. Optou-se por considerar os dados a partir de julho de 1994, devido ao início de implementação do Plano Real neste período. Para cada série foram efetuados os seguintes testes:

- Teste de Normalidade: foi verificada se a distribuição dos dados coletados é normal. Para tanto, as estatísticas de assimetria e curtose foram avaliadas. Para uma distribuição normal, não é necessária a utilização de modelos de volatilidade condicional, visto que o método do desvio padrão histórico é suficiente. Caso a distribuição não seja normal, faz-se necessário efetuar testes adicionais (listados a seguir) com o intuito de avaliar o melhor método para estimação da volatilidade;
- Teste de Estacionariedade: é necessário identificar-se as séries que apresentam raiz unitária, uma vez que as mesmas precisam ser diferenciadas. Por meio do teste ADF (*Augmented Dickey Fuller*), é possível verificar as séries que são e as que não são

estacionárias. A importância das séries estacionárias foi apresentada por Dickey e Fuller (1979), que desenvolveu um teste, chamado Teste ADF, cuja finalidade é identificar se a série é ou não estacionária. Uma série temporal de dados é reconhecida como estacionária quando sua distribuição de probabilidade é constante ao longo do tempo. Séries não-estacionárias possuem tendências que afetam a média ao longo do tempo. Segundo Dawid (2004) “A relevância de se saber se uma série possui raiz unitária está no fato de que, em caso afirmativo, os choques externos causam efeito permanente na série. Ao passo que, em uma série estacionária, há um retorno à média após um certo tempo”. Para serem analisadas com maior precisão, bem como para proceder a uma modelagem dos dados, é importante que as séries sejam estacionárias e que as séries não estacionárias, ou dizendo de outra forma, ue possuam raiz unitária, sejam diferenciadas.

- Teste de Heterocedasticidade: As séries heterocedásticas são aquelas onde a variância dos resíduos não é constante. Os modelos ARCH e GARCH são métodos de estimação da volatilidade de distribuições heterocedásticas. De acordo com Oliveira (2005), com a finalidade de analisar se os modelos de estimação da volatilidade (a serem utilizados para a taxa selic, IGP-M e dólar), tratam-se de uma especificação ARCH, pode-se utilizar o correlograma dos resíduos ao quadrado do modelo inicial.
- Escolha do Modelo: Para as series cuja volatilidade foi estimada por modelos de volatilidade condicional, foram testados para cada variável (taxa selic, IPCA, IGP-M e dólar) os modelos GARCH (p, q) com até 4 defasagens. A estimação dos modelos está no apêndice deste trabalho. Após a estimação dos modelos, apenas aqueles que apresentaram coeficientes estatisticamente significantes foram considerados. A última avaliação para seleção do modelo de volatilidade será efetuada por meio da comparação das estatísticas de Akaike e Shwarz. As estatísticas de Akaike (AIC) e Shwarz (BIC) são utilizadas para determinar o número de defasagens do modelo. (Banco Central, 2004)

4.2 Mensuração do risco através de modelos de volatilidade condicional

Para este estudo, foram utilizados modelos de volatilidade condicional para calcular-se os desvios padrão das variáveis que interferem nos retornos dos acionistas e dos debenturistas, através de modelos de volatilidade condicional. Os modelos utilizados foram ARCH (*autoregressive conditional heterocedasticity*) e GARCH (*General autoregressive conditional heterocedasticity*), devido às suas boas performances para medir o desvio padrão de dados que apresentem heterocedasticidade, isto é, dados cuja variância não é constante ao longo do tempo.

Escolheu-se esta metodologia para cálculo do desvio padrão, devido às grandes oscilações apresentadas pelos indicadores econômicos brasileiros, tais como taxa de inflação, taxa de juros. Para esses indicadores, é esperada a existência de heterocedasticidade, que será testada econometricamente.

A volatilidade condicional das variáveis será modelada através da utilização do modelo econométrico E-views. Este modelo é citado por Engle (2001) como um dos existentes no mercado para construção de modelos ARCH e GARCH.

4.3 Utilização do Método de Simulação de Monte Carlo (MSMC) para construção de uma distribuição de probabilidade para cada variável a ser modelada.

Neste estudo, foi construída uma distribuição de probabilidade para cada variável estudada: taxa selic, cotação do dólar e variação mensal do IGP-M de forma a medir o risco do acionista. Para a construção da distribuição de probabilidade, utilizou-se o Método de Simulação de Monte Carlo (MSMC). Este método é baseado em geração de amostragem aleatória de dados para construção de uma determinada distribuição de probabilidade (Jorion, 2001).

Para a distribuição de probabilidade, considerou-se, como dado de entrada, a volatilidade

condicional de cada uma das variáveis, calculada pelos Modelos ARCH e GARCH selecionados. Para aplicar o MSMC foi criada uma distribuição normal, conforme tabela abaixo:

Tabela 10: Distribuição de Probabilidade Aplicada ao Método de Simulação de Monte Carlo

Distribuição de Probabilidade	Distribuição de Probabilidade Acumulada	Valores aplicados à Distribuição de Probabilidade
1,00%	1,00%	$\mu - 3 \sigma$
1,50%	2,50%	$\mu - \frac{5}{2} \sigma$
5,00%	7,50%	$\mu - 2 \sigma$
8,00%	15,50%	$\mu - \frac{3}{2} \sigma$
10,00%	25,50%	$\mu - \sigma$
12,00%	37,50%	$\mu - \frac{1}{2} \sigma$
25,00%	62,50%	μ (Média Histórica)
12,00%	74,50%	$\mu + \frac{1}{2} \sigma$
10,00%	84,50%	$\mu + \sigma$
8,00%	92,50%	$\mu + \frac{3}{2} \sigma$
5,00%	97,50%	$\mu + 2 \sigma$
1,50%	99,00%	$\mu + \frac{5}{2} \sigma$
1,00%	100,00%	$\mu + 3 \sigma$

Fonte: Elaboração Própria

Esta distribuição foi aplicada a cada uma das variáveis simuladas: variação IPCA, variação IGP-M, Taxa Selic e Cotação do Dólar. O centro da distribuição (25%) corresponde à média da variável obtida por meio da série histórica. Os valores inferiores / superiores à média, aplicados à distribuição, correspondem à média menos / mais o desvio padrão calculado pelos Modelos de Volatilidade Condicional.

Para aplicar essa distribuição ao Modelo Econômico-Financeiro foi efetuado para cada variável os seguintes procedimentos, em conformidade com o trabalho produzido por Da Rocha (2001), que desenvolveu distribuição pelo Método de Simulação de Monte Carlo:

- O Modelo Econômico-Financeiro considera para o IPCA, IGP-M, Taxa Selic e Cotação do Dólar projeções anuais para o prazo de 30 anos (período de concessão do empreendimento);
- Para cada variável é considerada, anualmente, uma função “aleatório” do excel, que gera números de 0% a 100% (ou de 0 a 1).

- Os números gerados pela função aleatório são associados à distribuição de probabilidade acumulada, que por sua vez, é associada aos valores da distribuição de cada variável (terceira coluna da tabela acima);
- Se o número gerado pela função aleatório do excel não encontrar valor correspondente na distribuição acumulada, ele reconhecerá valor imediatamente inferior. Assim, se a função aleatório gerar 13% (que não existe na segunda coluna da tabela acima), esse percentual será associado a 7,5%, que é imediatamente inferior ao valor gerado. 7,5%, por sua vez, será associado ao valor $\mu - 2\sigma$, que corresponde à média da série histórica da variável menos dois desvios padrão.²¹
- Os valores calculados na terceira coluna da tabela acima não podem ser inferiores ao mínimo ou superiores ao máximo da série histórica.

Assim, o procedimento acima foi repetido 30 vezes para cada variável, uma vez que elas são projetadas para 30 anos.

A Simulação de Monte Carlo, efetuada no Modelo Econômico-Financeiro, considera 2.000 simulações para cada ano, para cada uma das variáveis, conforme figura abaixo:

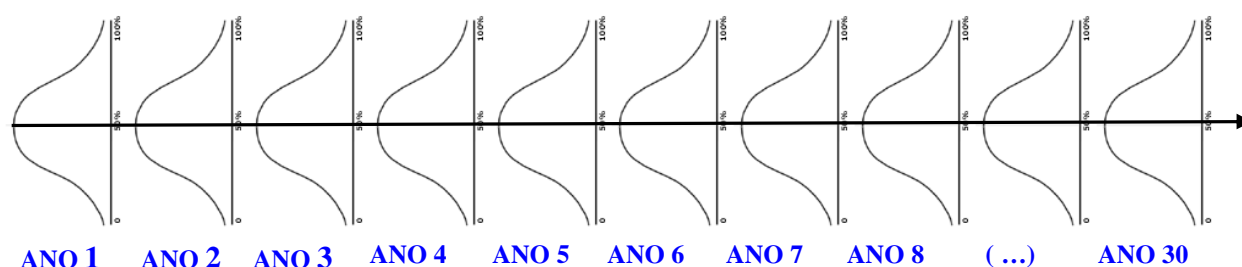


Figura 4: As Simulações Anuais de cada variável – MSMC

Fonte: Elaboração Própria

As simulações geraram, por fim, 2.000 valores da TIR do acionista. O desvio padrão das séries gerados foi considerado o risco do acionista.

²¹ Este desvio padrão foi gerado por Modelo de Volatilidade Condicional

4.4 Inserção da distribuição de probabilidade de cada variável dentro do modelo de projeção econômico-financeira;

A distribuição de probabilidade de cada variável – cotação do dólar, taxa selic e variação do IGPM - foi inserida no Modelo Econômico-Financeiro da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), para construção de uma distribuição de probabilidade dos retornos do acionista. Foram consideradas 2.000 séries de retornos, que foram calculadas admitindo variação simultânea do dólar, do IGP-M e do IPCA. O desvio padrão das séries do retorno do acionista foi considerado como o risco do acionista.

4.5 Mensuração do Risco do Debenturista, através da distribuição de probabilidade da diferença entre as TIR's das debêntures e do Mercado

Para o debenturista, o único risco considerado neste trabalho está relacionado à variação da taxa real de juros do Brasil.

Variações na taxa real dos juros do Brasil (taxa real Selic) representam risco ao debenturista, porque, caso a taxa de juros real caia, o debenturista estará recebendo acima do esperado, isto é, estará numa posição favorável; mas, caso a taxa real de juros sofra elevações, o debenturista estará recebendo retornos abaixo do desejado.

Após a coleta dos dados histórico da taxa Selic – dados mensais da taxa de juros anual de julho/1994 (advento do plano Real) a agosto/2007, disponibilizada pelo Banco Central – foram desenvolvidos os seguintes procedimentos:

- a. Calculou-se, pelo Método de Simulação de Monte Carlo, 2.000 séries da TIR das debêntures com remuneração de 7% a.a + IPCA, levando em consideração a variação do IPCA, que obedece à mesma distribuição apresentada no tópico 4.3;
- b. Posteriormente, calculou-se, pelo Método de Simulação de Monte Carlo, 2.000 séries da TIR das debêntures com remuneração igual à Taxa Selic, levando em consideração a variação da Taxa Selic, que obedece à mesma distribuição apresentada no tópico 4.3;
- c. Por fim, foram construídas 2.000 séries da diferença da TIR obtida em “a”, pela TIR obtida em “b”. O desvio padrão desta distribuição foi assumido como o risco das debêntures.

Para cálculo do retorno (TIR) do debenturista, foi considerado o fluxo da dívida, ou seja, o valor investido pelo debenturista e os retornos/pagamentos efetuados pela empresa, com finalidade de cumprir suas obrigações junto aos financiadores. No fluxo de caixa das debêntures foi considerado, nesta ordem:

- a) O capital aportado para compra das debêntures;
- b) O valor dos juros recebidos pelo debenturista mensalmente;
- c) O valor do principal (amortização paga pela transmissora), pago anualmente

Os juros pagos aos debenturistas foram calculados sobre o valor do saldo devedor. O método utilizado para mensurar o retorno foi a taxa interna de retorno (TIR).

4.6 Mensuração do retorno das debêntures, por meio do Índice de Sharpe;

Através do Índice de Sharpe foi possível medir a relação entre retorno e risco do acionista e aplicá-la ao debenturista, conforme equação abaixo:

$$\frac{E(r_{\text{acionista}}) - r_{sr}}{\sigma_{\text{acionista}}} = \frac{E(r_{\text{debenturista}}) - r_{sr}}{\sigma_{\text{debenturista}}} \quad (4.2)$$

Onde:

$E(r_{\text{acionista}})$ = Retorno do acionista

$E(r_{\text{debenturista}})$ = retorno do debenturista

r_{sr} = retorno do ativo livre de risco

$\sigma_{\text{acionista}}$ = desvio padrão dos retornos (TIR's) do acionista)

$\sigma_{\text{debenturista}}$ = desvio padrão dos retornos (TIR's) do debenturista

O retorno do acionista foi calculado pelo Modelo Econômico-Financeiro, considerando-se as projeções anuais do Banco Central para o IGP-M, IPCA, Taxa Selic e Dólar, do período de 2007 a 2011. Para os anos a partir de 2012, em que não há projeções do Banco, foi considerada a projeção de 2011. Abaixo seguem as projeções do BACEN:

Tabela 11: Projeções do Banco Central para o IGP-M, IPCA, Selic e Dólar

Variáveis	2007	2008	2009	2010	2011
IGP-M	5,26%	4,09%	4,00%	4,00%	4,00%
IPCA	4,00%	4,10%	4,00%	4,00%	4,00%
Selic	11,00%	10,25%	9,50%	9,00%	8,50%
Dólar	R\$ 1,86	R\$ 1,90	R\$ 2,00	R\$ 2,00	R\$ 2,10

Fonte: Banco Central do Brasil.

Elaboração Própria

O Ativo Livre de Risco utilizado neste trabalho foi a caderneta de poupança, que apresenta retorno anual ao seu investidor de 6% ao ano mais TR. Seu risco é praticamente nulo, já que o banco teria que decretar falência para não ressarcir seus investidores. Embora que, mesmo decretando falência, o governo garante ressarcir a cada investidor a quantia investida, até o teto de sessenta mil reais por investidor.

Como é desejado que a relação do retorno versus risco do detentor das debêntures seja igual a do acionista, é o mesmo que afirmar que o Índice de Sharpe do acionista deve ser igual ao do seu financiador. Assim, como a única variável não conhecida é a $E(r_{\text{debenturista}})$, após calcular o IS do acionista foi possível calcular a taxa de juros (retorno) das debêntures.

Desta forma, foi atingido o objetivo principal deste trabalho: conhecer a taxa de juros das debêntures que torne a relação entre retorno e risco do acionista equivalente à relação do debenturista.

5. Testes dos Modelos de Volatilidade Condicional e Mensuração dos Riscos das Ações e das Debêntures

Antes de efetuar os testes para encontrar o melhor Modelo ARCH / GARCH, faz-se necessário verificar se as séries utilizadas possuem distribuição normal, são estacionárias e homocedásticas. Dessa forma, para as séries do dólar, da Taxa Selic, do IGP-M e IPCA foram efetuados o teste de Normalidade, o teste ADF (estacionariedade) e o teste do Correlograma dos Resíduos ao Quadrado, para verificar a existência, ou não, de heterocedasticidade.

Para efetuar os testes citados no parágrafo anterior foram utilizadas séries mensais das variáveis estudadas, onde foram coletadas, para cada uma das quatro variáveis, os respectivos dados de julho de 1994 a agosto de 2007, totalizando 158 observações²².

Para o dólar, selecionou-se a última cotação de cada mês; para a taxa selic selecionou-se a taxa ao ano, correspondente ao último dia de cada mês; Para o IGP-M e IPCA, optou-se pela variação mensal do último dia de cada mês. Todos esses dados foram obtidos no site do Banco Central do Brasil.

5.1 Teste de Normalidade

Para cada variável foi testada a normalidade da série, através do Modelo E-views. Para esse teste a hipótese nula de normalidade deve ser rejeitada, caso o p-value seja inferior a 0,05. As estatísticas de assimetria (skewness) e curtose (Kurtosis) também possibilitam verificar se a série é normal, uma vez que esse tipo de série apresenta assimetria e curtose próximas a 0 e 3 respectivamente.

²² No Apêndice 5 deste trabalho estão as séries históricas do dólar, da taxa selic, da variação mensal do IGP-M e da variação mensal do IPCA

Após o teste de normalidade, verificou-se que todas as séries não eram normais, conforme tabela abaixo:

Tabela 12: Teste de normalidade das variáveis

Descrição	p-value	Assimetria	Curtose
Dólar	0,029152	0,246914	2,08888
Taxa Selic	0,000000	2,825132	14,21823
IGP-M	0,000000	2,462885	13,77836
IPCA	0,000000	3,544699	24,41208

Fonte: Elaboração Própria

5.2 Teste de Estacionariedade

A seguir, procedemos ao segundo passo, que visa verificar se a série é estacionária. Para tanto, fez-se uso do teste “*Augmented Dickey Fuller*”, também conhecido como teste ADF. Caso a série apresente raiz unitária, será necessário diferenciá-la para torná-la estacionária. Por meio do citado teste foi observado que apenas a série do dólar possuía raiz unitária, uma vez que seu p-value era superior a 0,05. Na tabela abaixo seguem os resultados obtidos:

Tabela 13: Teste ADF

Descrição	t-statistic 5% ²³	t-statistic da série	p-value
Dólar	-1,942869	-0,011868	0,6773
Taxa Selic	-1,942869	-4,582002	0,0000
IGP-M	-1,942869	-6,590972	0,0000
IPCA	-1,942869	-7,325955	0,0000

Fonte: Elaboração Própria

²³ Este é o valor crítico apresentado para um nível de confiança de 95%. Caso o t-statistic apresentado pela série seja inferior ao valor crítico, a série é considerada estacionária.

Dessa forma foi necessário diferenciar a série do dólar e, posteriormente, efetuar novo teste ADF, com o fito de verificar se a série, após a diferenciação, tornou-se estacionária. Os resultados obtidos para a série diferenciada seguem abaixo:

Tabela 14: Teste ADF para série diferenciada do dólar

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-14.45241	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.579870	
5% level	-1.942883	
10% level	-1.615351	

Fonte: Elaboração Própria, usando o Programa E-views com dados do BACEN

5.3 Teste de heterocedasticidade

Os modelos de volatilidade condicional são aplicados às séries que apresentam heterocedasticidade. Antes de escolher o modelo, é necessário verificar se a série é heterocedástica. Isto é possível por meio do teste do Correlograma dos Resíduos ao Quadrado, onde a hipótese nula é de homocedasticidade, isto é, caso o p-value seja superior a 0,05, a série é heterocedástica

Os correlogramas são apresentados no Apêndice 13 deste trabalho, onde pode ser percebido que todas as séries são heterocedásticas, uma vez que o p-values são maiores que 0,05

5.4 Teste dos Modelos

Após a verificação que todas as séries são estacionárias e heterocedásticas, bem como diferenciar a série do dólar – única não estacionária – deu-se início ao teste dos modelos.

Dólar

Para os modelos GARCH testados (vide apêndice), observou-se que os seguintes modelos apresentaram coeficientes estatisticamente significantes:

Tabela 15: Estatísticas AIC e BIC dos Modelos de Volatilidade Condicional Aceitos –Dólar

Modelo	AIC	BIC
GARCH (0,1)	-1.513275	-1.454876
GARCH (1,2)	-1.876121	-1.778788

Fonte: Elaboração Própria

Para o Modelo selecionado, o GARCH (1,2), que possui as melhores estatísticas AIC e BIC, a volatilidade do dólar projetada para agosto/2007 foi de 0,0135, o que representa um desvio padrão de 0,1162. Este desvio padrão será considerado para construir a distribuição de probabilidade, a partir da Simulação do Monte Carlo. Os modelos testados para o dólar estão no Apêndice 6.

Taxa Selic

Entre os modelos testados no apêndice deste trabalho, apenas o modelo GARCH (1,1) apresentou coeficientes estatisticamente significantes, para um nível de confiança de 95%. As estatísticas AIC e BIC apresentadas foram -2,860320 e -2,937854 respectivamente.

Conforme projeção do Modelo GARCH (1,1), a variância considerada para agosto de 2007 foi de 0,35 %, que significa um desvio padrão de 5,91%. Este desvio padrão será considerado para a construção da distribuição de Monte Carlo. No Apêndice 7 estão todos os modelos testados para a taxa selic.

Variação mensal do IGP-M

Para os modelos GARCH testados (vide Apêndice 8), observou-se que os modelos GARCH (0,1), GARCH (1,1), GARCH (1,2), GARCH (2,2) e GARCH (2,3) apresentaram coeficientes

estatisticamente significantes, para um nível de confiança de 95%. Para a seleção do melhor modelo, observamos as estatísticas de Akaike (AIC) e Schwarz (BIC) :

Tabela 16: Estatísticas AIC e BIC dos Modelos de Volatilidade Condicional Aceitos – IGP-M

Modelo	AIC	BIC
GARCH (0,1)	-6.801605	-6.743206
GARCH (1,1)	-6.815740	-6.737874
GARCH (1,2)	-6.830704	-6.733371
GARCH (2,2)	-6.831425	-6.714626
GARCH (3,2)	-6.873968	-6.737702

Fonte: Elaboração Própria

Como as estatísticas AIC e BIC dos modelos acima são próximas, o modelo GARCH (0,1) foi escolhido pelo critério parcimônia.

Conforme projeção do Modelo GARCH (10,1), a variância considerada para agosto de 2007 foi de 0,0041 %, que significa um desvio padrão de 0,6377%. Este desvio padrão será considerado para a construção da distribuição de Monte Carlo.

Variação mensal do IPCA

Para os modelos GARCH testados (vide Apêndice 9), observou-se que os seguintes modelos apresentaram coeficientes estatisticamente significantes:

Tabela 17: Estatísticas AIC e BIC para os Modelos de Volatilidade Condicional Aceitos - IPCA

Modelo	AIC	BIC
GARCH (0,1)	-7,8648	-7,8067
GARCH (1,1)	-7,8738	-7,7963
GARCH (1,2)	-7,8894	-7,7925
GARCH (3,2)	-7,8937	-7,7580

Fonte: Elaboração Própria

Para a seleção do melhor modelo, levaram-se em consideração as estatísticas de Akaike (AIC) e Schwarz's Bayesian (BIC). Constatou-se, pelas informações da tabela exposta acima, que o melhor modelo é o GARCH (1,2).

Conforme projeção do modelo GARCH (1,2), a variância considerada para agosto de 2007 foi de 0,0012%, o que equivale a um desvio padrão de 0,3478%. Este desvio padrão servirá como dado de entrada para a construção da distribuição de Monte Carlo da Taxa Interna de Retorno do Acionista.

Para a seleção do melhor modelo, levaram-se em consideração as estatísticas de Akaike (AIC) e Schwarz's Bayesian (BIC). Constatou-se, pelas informações da tabela exposta acima, que o melhor modelo é o GARCH (1,2).

Conforme projeção do modelo GARCH (1,2), a variância considerada para agosto de 2007 foi de 0,0012%, o que equivale a um desvio padrão de 0,3478%. Este desvio padrão servirá como dado de entrada para a construção da distribuição de Monte Carlo da Taxa Interna de Retorno do Acionista.

5.5 Mensuração do Risco do Acionista e do Debenturista

5.5.1 Simulação de Monte Carlo – Acionista

Após mensurados os desvios-padrão das variáveis selecionadas, foi efetuado o cálculo do risco do acionista. Conforme apresentado na metodologia deste estudo, foi utilizada o Método de Simulação de Monte Carlo (MSMC) para mensuração deste risco, através do desvio padrão das 2.000 séries da TIR. As séries foram construídas por meio das simulações, efetuadas pela MSMC da Taxa Selic, IGP-M, Dólar e IPCA, que interferem direta ou indiretamente no retorno do acionista.

Conforme pode ser observado na tabela abaixo, a distribuição de probabilidade de cada variável levou em consideração as seguintes premissas:

- O centro da distribuição corresponde à mediana. Isso decorre do fato da distribuição dos

dados históricos não ser normal, conforma já comprovado anteriormente;

- Os dados de cada variável são distribuídos, levando em consideração até três desvios padrão para menos e para mais, observando, inclusive, o máximo e mínimo de cada série, com intuito de não violá-los. Para a Taxa Selic, por exemplo, pode ser observado que os três primeiros dados da distribuição são igual ao mínimo da série histórica, uma vez que a distribuição inicialmente calculada atribuía a esses valores montantes inferiores ao mínimo.
- O Modelo Econômico-Financeiro não considera variação negativa para o IGP-M e IPCA, pois, na prática, quando esses índices apresentam variações negativas, não é aplicado nenhum reajuste. Desta forma, quando as simulações apresentam variações negativas, o Modelo interpreta como se não houvesse variação, ou seja, 0%.

Para as variáveis Taxa Selic, IGP-M, Dólar e IPCA foi construída uma distribuição normal, conforme demonstrado na Tabela 18

As distribuições de probabilidade, expostas na tabela acima, foram introduzidas no Modelo Econômico-Financeiro, a fim de que a cotação do dólar, a taxa selic, a variação do IGP-M e a variação do IPCA, que são dados de entrada do Modelo, pudessem variar, randomicamente, respeitando uma distribuição normal, para a construção da distribuição de Monte Carlo da Taxa Interna de Retorno, por meio da geração de 2.000 séries.

Para tanto, empregou-se função aleatório do excel, que gera números de 0 a 1 (ou 0% a 100%) randomicamente. Cada número gerado por essa função é relacionado à distribuição acumulada das variáveis (segunda coluna da tabela), que, por sua vez, está relacionada a um determinado valor da distribuição de cada variável (colunas 3, 4, 5 e 6 da tabela). Para esclarecer melhor, vamos supor que para a Taxa Selic, a função aleatório gerou 0,2 ou 20%. De acordo com a função de distribuição acumulada da tabela acima, 20% está entre 15,5% e 25,5% - isso indica que para esta simulação específica, a Taxa Selic correspondente deve ser 13,44%, que está associada a uma distribuição acumulada de 15,5%.

Tabela 18: Distribuição de Probabilidade das Variáveis do Modelo

Distribuição Normal	Distribuição Acumulada	Distribuição Taxa Selic	Distribuição IGP-M	Distribuição Dólar	Distribuição IPCA
1,00%	1,00%	11,43%	-12,71%	1,61	-6,29%
1,50%	2,50%	11,43%	-11,90%	1,67	-4,28%
5,00%	7,50%	11,43%	-7,94%	1,73	-2,15%
8,00%	15,50%	11,43%	-3,98%	1,79	-0,02%
10,00%	25,50%	13,44%	-0,01%	1,84	2,10%
12,00%	37,50%	16,40%	3,95%	1,90	4,23%
25,00%	62,50%	19,35%	7,91%	1,96	6,36%
12,00%	74,50%	22,31%	11,88%	2,02	8,49%
10,00%	84,50%	25,26%	15,84%	2,08	10,61%
8,00%	92,50%	28,22%	19,80%	2,14	12,74%
5,00%	97,50%	31,17%	23,77%	2,19	14,87%
1,50%	99,00%	34,13%	27,73%	2,25	16,99%
1,00%	100,00%	37,08%	31,69%	2,31	19,12%
Informações Adicionais					
Máximo da Série		122%	140%	3,89	121,21%
Mínimo da Série		11,43%	-13%	0,84	-6,29%
Mediana da série		19,35%	7,91%	1,96	6,36%
Desvio Padrão²⁴		5,91%	7,93%	0,12	4,25%

Fonte: Elaboração própria

A simulação, descrita no parágrafo anterior, é efetuada para cada uma das variáveis, sendo repetida 2.000 vezes para cada ano (o modelo econômico-financeiro considera 30 anos, prazo correspondente ao prazo de concessão), com a finalidade de gerar 2.000 séries do retorno do acionista, que é medido pela Taxa Interna de Retorno (TIR).

5.5.2 As variáveis afetadas pelas Simulações

As simulações já descritas neste capítulo geram valores aleatórios para a taxa selic, cotação do dólar, variação do IGP-M e variação do IPCA, que, por sua vez, afetam os valores de outros itens, que são dependentes dessas variáveis e têm suas cifras alteradas a cada simulação. A seguir, serão apresentadas as descrições de todos os componentes afetados pelas simulações:

²⁴ Corresponde ao desvio padrão mensurado pelo Modelo de Volatilidade Condicional GARCH

a) **Investimento:** durante a construção do empreendimento de transmissão, que ocorre nos primeiros 2 anos do horizonte de estudo, os valores investidos mensalmente no projeto são afetados pela variação cambial e pela variação do IGP-M;

- De acordo com o setor de engenharia da Chesf, 6,73% do investimento total da LT Ibicoara-Brumado (empreendimento do Leilão 003/2006, vencido pela referida empresa) é formado por equipamentos importados. Desta forma, até a compra dos equipamentos, seus valores podem oscilar, conforme a variação cambial do dólar. Considerou-se, no Modelo Econômico-Financeiro, que 6,73% do investimento sofrerá variação, durante a fase de construção. Após o início das operações, o investimento não terá seu valor alterado;
 - É considerado, durante o período de construção do empreendimento – primeiros 2 anos – que os valores investidos a cada mês são reajustados pela inflação, considerando-se, para tanto, o fator do IGP-M acumulado desde o início da obra até a data em questão. Após o final da implantação do empreendimento, ao investimento não é imputando reajuste.
- a.1) Mudanças no valor do investimento, por sua vez, alteram o valor da depreciação do empreendimento, pois a depreciação do período é uma proporção do investimento total;
- a.3) Alterações no investimento também modificam o valor aportado pelo acionista e o valor financiado, uma vez que a proporção de capital próprio e capital de terceiros é 30% e 70% do investimento total, respectivamente;
- a.3) O investimento é inversamente proporcional a TIR, logo, majorações no valor do investimento provocam redução do retorno do acionista, enquanto que redução do seu valor provoca acréscimo na remuneração.

b) **Receita Operacional:** alterações na variação do IPCA provocam mudanças no reajuste da receita, o que afeta o seu montante. Por sua vez, mudanças na receita afetam alguns encargos setoriais e impostos, cuja base de cálculo é a receita operacional. Quanto maior for a receita, maior será o Lucro da empresa. Apesar de lucros maiores gerarem mais Imposto de Renda e Contribuição Social a pagar, geram mais dividendos a distribuir, o que aumenta a TIR

nominal (Taxa Interna de Retorno que contempla a inflação) do acionista. Contudo, a TIR real (Taxa Interna de Retorno sem inflação) não é alterada. Logo, alterações na receita provocadas pelo reajuste inflacionário não afetam a TIR real do acionista – dado de saída do Modelo Econômico-Financeiro que está sendo considerado neste estudo;

- c) **Serviço da Dívida:** o custo da dívida, contraída pela emissão de debêntures, é $7\% + \text{IPCA}$. Alterações no IPCA, para mais ou para menos, provocam mudanças nos juros pagos aos credores. Quanto maiores forem as variações do IPCA, mais cara será a dívida, pois os juros pagos serão maiores. O fluxo da dívida afeta o resultado e o caixa da empresa, uma que os juros pagos são considerados despesa financeira e fluxos da dívida maiores comprometem as disponibilidades da companhia. Apesar de a empresa ter sua receita ajustada pelo IPCA, ela não estará totalmente protegida das variações do custo da dívida, pois os juros pagos consideram a variação do IPCA mês a mês, enquanto que o reajuste da receita ocorre uma vez ao ano;
- d) **Operação e Manutenção:** a despesa de Operação e Manutenção é reajustada, anualmente, pelo IGP-M. Como o indicador utilizado para o reajuste dessa despesa é diferente daquele utilizado para reajustar a receita, ocorre um descasamento entre os reajustes. Logo, se num determinado ano, a variação do IPCA for superior à variação do IGP-M, o lucro e a disponibilidade de caixa serão maiores, possibilitando maior distribuição de dividendos, o que afetarão o retorno do acionista positivamente. Entretanto, o contrário ocorre, caso a variação do IGP-M seja superior à apresentada pelo IPCA;
- e) **Despesa Administrativa:** a Despesa Administrativa é reajustada pelo IPCA, anualmente, o que não afeta o resultado ou o caixa, já que a receita também é corrigida pelo mesmo indicador, com a mesma periodicidade;
- f) **Receita Financeira:** a receita financeira é a remuneração do saldo de caixa aplicado pela empresa numa instituição financeira. A receita financeira tem seu valor afetado pela disponibilidade de caixa, que depende de todos os itens já mencionados anteriormente, bem como pela sua taxa de remuneração. Neste trabalho, consideramos que a taxa de

juros que remunera o caixa da empresa é 98% da Selic. Logo, alterações na Selic irão modificar o montante de receita financeira obtido no período.

5.5.3 Resultados das Simulações

5.5.3.1 Risco do Acionista

Os resultados das simulações são apresentados no Apêndice 10 deste trabalho, onde está o gráfico da distribuição desses valores e os 2.000 valores da Taxa Interna de Retorno gerados pelo Método de Simulação Monte Carlo. O desvio padrão da distribuição da Taxa Interna do Retorno, que é considerado como o risco do acionista, foi de 0,90%.

5.5.3.2 Risco do Debenturista

Para o debenturista, conforme já discutido anteriormente, o risco mais relevante é ter seu retorno destoante daquele praticado pelo mercado, que é medido pela Taxa Selic. Foram construídas 2.000 séries da diferença entre a TIR das debêntures com remuneração de IPCA + 7% a.a. e TIR das debêntures com remuneração igual a taxa selic. O desvio padrão desta distribuição foi assumido como o risco das debêntures e seu valor foi de 2,33%. O gráfico da distribuição das 2.000 séries geradas estão no apêndice 12.

Percebe-se, dessa forma, que o risco do debenturista é 2,5 vezes superior ao risco do acionista, demonstrando que se a remuneração do financiador não estiver atrelada à taxa selic, ele corre um risco considerável, já que a taxa de juros do mercado tem variação significativa.

5.6 Mensuração do Retorno das Debêntures

É objetivo deste estudo é calcular a remuneração do debenturista que torne a sua relação retorno *versus* risco equivalente àquela obtida pelo acionista. Para tanto, foi utilizado o Índice de Performance de Sharpe, que mede a relação entre retorno e risco de um investimento.

O Índice de Sharpe, formulado por William Sharpe (1966), é muito utilizado no mercado de ações, na avaliação de fundos de investimento (Varga, 1999). Este índice visa avaliar os investimentos, por meio da relação entre prêmio pelo risco e risco, com o objetivo de identificar o investimento mais interessante.

Este índice foi inicialmente aplicado ao acionista, conforme demonstração a seguir:

$$IS_{acionista} = \frac{6,01\% - 3,15\%}{0,90\%} = 3,18 \quad (5.1)$$

Onde:

- 6,01% é a remuneração real obtida pelo acionista ao investir no empreendimento de transmissão LT Ibicoara-Brumado. Essa remuneração foi calculada pelo modelo de avaliação de investimentos em leilão de transmissão, desenvolvido pela CHESF. Para calcular o retorno do acionista foi considerado a projeção do Banco Central para o dólar, a taxa selic, o IGP-M e IPCA de outubro de 2007 (vide tópico 4.6);
- 0,90% é o risco do acionista, calculado através do Modelo de Simulação de Monte Carlo. Este valor é o desvio padrão de 2.000 séries da taxa interna de retorno do acionista, que foram calculadas considerando a distribuição de 2000 séries do dólar, da taxa selic, do IGPM e IPCA incorada ao Modelo Econômico-Financeiro da CHES (o mesmo citado no tópico anterior);
- 3,15% é a taxa livre de risco ao ano sem inflação. A taxa livre de risco empregada na equação acima, representa a mediana das remunerações da caderneta de poupança de julho de 1994 a agosto de 2007. Desta remuneração é retirada a inflação – a mediana das variações mensais do IPCA de julho de 1994 a agosto de 2007. Como a mediana da remuneração da poupança encontrada foi 0,78% a.m, que representa 9,71% a.a e a

mediana do IPCA é 0,52% a.m, que representa 6,36% a.a, a taxa livre de risco será 3,15% a.a²⁵.

Após a mensuração do Índice de Performance de Sharpe do Acionista, foi possível aplicá-lo ao debenturista, com o intuito de obter o retorno ideal deste último.

$$IS_{acionista} = IS_{debêntures} = 3,18 \quad (5.2)$$

$$3,18 = \frac{Rd - 3,15\%}{2,32\%} = Rd = 10,52\%$$

Onde,

Rd = retorno real das debêntures (sem considerar a inflação - o IPCA)

2,32% = risco das debêntures

5.7 Uma Simulação Adicional – Custo de Oportunidade de Capital do Acionista

Para o cálculo do risco do acionista não foi considerado o Custo de Oportunidade do Capital. Até o momento, considerou-se que o acionista não teria outras opções de investimento, além do empreendimento de transmissão LT Ibicoara-Brumado. Todavia, caso não invista no negócio de transmissão, é facultado ao investidor remunerar seu capital de acordo com outras alternativas de mercado.

Assim como foi simulado para as Debêntures, será considerado que o investidor tem custo de oportunidade do capital igual à taxa selic, uma vez que é possível ao investidor conseguir remunerar seu capital próximo a essa taxa nos bancos brasileiros. Portanto, pode-se considerar duas possibilidades: investir no mercado de transmissão ou remunerar seu capital a taxa selic. Qual o risco que o acionista está correndo, além do já mensurado, quando aporta seu capital num empreendimento de transmissão de energia elétrica e deixa de ser remunerado de acordo com

²⁵ 3,15% a.a. = $[(1+9,71\%) / (1+6,36\%) - 1]$

o mercado (taxa selic)?

Para mensurar esse risco total (IGP-M, IPCA, dólar, taxa selic e custo de oportunidade) foi efetuado o seguinte procedimento:

- Apurou-se as 2.000 séries da taxa selic e do IPCA geradas pelo modelo, a fim de obter-se as 2.000 séries da taxa selic real (que é o resultado da subtração da Selic Nominal pelo IPCA);
- Posteriormente, para cada resultado da taxa selic real, retirou-se a alíquota de 15% do Impostos de Renda Pessoa Física (IRPF)²⁶; e
- comparou-se as 2.000 séries da “taxa selic real após o IRPF” às 2.000 séries do retorno real do acionista no negócio de transmissão, conforme Tabela 20.

Tabela 19: Demonstrativo do Cálculo das 2.000 séries do risco do acionista considerando o custo de oportunidade do capital

Série	TIR Real Transmissão (MSMC) (A)	Taxa Selic Nominal a.a. (MSMC) (B)	IPCA mensal a.a. (MSMC) (C)	Taxa Selic Real a.a. (D) = (B) – (C)	Taxa Selic Real após IRPF (15%)	(A)-(D)
1	5,64%	11,43%	2,10%	9,33%	7,93%	-2,29%
2	6,53%	31,17%	4,23%	26,94%	22,90%	-16,37%
3	6,43%	28,22%	2,10%	26,12%	22,20%	-15,77%
4	5,82%	22,31%	0%	22,31%	18,96%	-13,14%
5	5,77%	16,40%	10,61%	5,79%	4,92%	0,85%
6	7,02%	25,26%	8,49%	16,77%	14,25%	-7,23%
7	7,20%	16,40%	6,36%	10,04%	8,53%	-1,33%
(...)						
2000	6,11%	13,44%	4,23%	9,21%	7,83%	-1,72%

Fonte: Elaboração Própria

²⁶ Foi retirado o IRPF da remuneração da Selic para que a TIR da Transmissão e o Retorno do Mercado (Taxa Selic) ficassem equivalentes para efeito de comparação, uma vez que a TIR do negócio de transmissão já está líquida do IRPF. A alíquota de 15% é cobrada para investimentos de longo prazo.

Onde:

MSMC = Modelo de Simulação de Monte Carlo

IRPF = Imposto de Renda Pessoa Física.

A Alíquota cobrada para investidores de longo prazo é de 15%. Logo, do retorno do investimento deve ser retirada 15%, que será destinado aos cofres públicos

O risco total do acionista é o desvio padrão das 2.000 séries da diferença entre:

- A TIR Real do Acionista no Negócio de Transmissão; e
- A remuneração do mercado, após recolhimento do IRPF

Após consideração do custo de oportunidade do capital e elaboração de todos os passos citados acima, encontrou-se que o risco total do acionista é de 5,82%, ao invés dos 0,90% anteriormente encontrados. Portanto, o valor do Índice de Sharpe do acionista deve ser recalculado para que seja, posteriormente, calculada a remuneração equivalente do debetista. O cálculo segue abaixo:

$$IS_{acionista} = \frac{6,01\% - 3,15\%}{5,82\%} = 0,49 \quad (5.3)$$

Assim, ao invés de 3,18, conforme encontrado anteriormente, o IS do acionista encontrado foi de 0,49, muito inferior ao primeiramente calculado uma vez que o risco do acionista foi majorado, após a inclusão do custo de oportunidade do capital.

Por meio do $IS_{Acionista}$, pode-se calcular o $IS_{debetista}$, conforme equação abaixo:

$$IS_{acionista} = IS_{debetista} = 0,49 \quad (5.4)$$

$$0,49 = \frac{Rd - 3,15\%}{2,32\%} = Rd = 4,29\%$$

Assim, para que a relação risco *versus* retorno do acionista e do debetista sejam

equivalentes para a LT Ibicoara-Brumado, o detentor das debêntures deverá receber 4,29% ao ano real (sem inflação). Esta remuneração, no entanto, está muito abaixo da obtida no mercado, o que, provavelmente levará o mercado a não comprar títulos que ofereçam recompensa tão baixa.

6. *Conclusões e Recomendações*

Após os estudos efetuados, constatou-se, numa primeira análise, que o debenturista estaria recebendo uma remuneração que não torna equivalente sua relação risco *versus* retorno com a obtida pelo acionista. Por este ponto de vista, as debêntures estão recebendo remuneração que não cobre seu risco. A remuneração real de 7% obtida pelo financiador neste trabalho está 3,52% (10,52% - 7%) abaixo da remuneração ideal, o que torna este tipo de investimento não atrativo para o comprador das debêntures.

Contudo, após uma análise mais aprofundada, onde foi adicionado o custo de oportunidade de capital ao estudo, percebeu-se que o acionista de um empreendimento de transmissão de energia elétrica possui risco superior àquele mensurado para as debêntures. Numa análise primária, o acionista possuía risco (desvio padrão dos retornos) de 0,90%; no entanto, com o advento do custo oculto, este risco passou para 5,82%, um acréscimo de 4,92%.

Como as debêntures passam a ser um investimento menos arriscado, comparativamente, uma vez que seu risco foi mensurado em 2,32%, contra 5,82% calculado para o acionista, o retorno das debêntures que torna sua relação retorno *versus* risco idêntica à relação obtida pelo acionista é de 4,29% ao ano real, conforme demonstrado no tópico anterior. No entanto, há de admitir-se que esse retorno é inviável, uma vez que as debêntures emitidas no mercado de energia elétrica, em sua maioria, são indexadas ao CDI, cuja rentabilidade é muito próxima da apresentada para a taxa selic.

Dessa forma, é inviável emitir debêntures a essa taxa, uma vez que, provavelmente, não haverá mercado para as mesmas. É também inviável, para um empreendimento transmissão, emitir debêntures indexadas a taxa selic, uma vez que essa remuneração está acima daquela praticada pelo BNDES – principal financiador dos empreendimentos de transmissão.

A grande questão dos empreendimentos de transmissão de energia elétrica é a grande competitividade apresentada nos leilões, bem como os altos deságios praticados. Isso provoca queda na taxa de retorno dos empreendimentos, o que requer empréstimos mais baratos, inclusive abaixo dos praticados no mercado de debêntures.

Pode ser entendido, então, que o grande risco do acionista não é a variação do IPCA, IGP-M ou dólar, mas a variação de seu retorno em relação ao mercado, que sofre considerável oscilação. Afinal de contas, o investidor passará 30 anos, o período de concessão do empreendimento, recebendo uma remuneração fixa, enquanto o mercado apresentará suas oscilações, que, no Brasil, não são pequenas. É, portanto, arriscado, investir no setor de transmissão no Brasil, devido às grandes incertezas macroeconômicas.

Este estudo foi efetuado para o empreendimento LT Ibicoara Brumado, utilizando o Modelo Econômico-Financeiro da Chesf. Simulações idênticas às efetuadas neste estudo para outro empreendimento de transmissão trará valores distintos dos encontrados, uma vez que as seguintes variáveis podem apresentar diferenças em relação ao empreendimento aqui estudado:

- Total de máquinas e equipamentos importados;
- Cronograma de construção;
- Relação receita/investimento do empreendimento

Caso outro Modelo Econômico-Financeiro seja utilizado, é possível que produza valores diferentes dos encontrados nesse estudo, uma vez que existem variáveis contempladas numa modelagem, que não se aplicam a outras. Contudo, a Chesf tem feito comparações de seu Modelo com outros respeitados e utilizados no mercado e observou que a diferenças apresentadas não são significativas.

O estudo efetuado leva em consideração alguns fatores específicos, como a taxa de juros do empréstimo, o estilo do empreendimento (transmissão de energia), o empreendimento (LT Ibicoara – Brumado), mas, estudos complementares podem ser efetuados, com vistas a enriquecer as publicações científicas. Algumas sugestões para trabalhos adicionais são:

- Considerar para cada uma das variáveis (IPCA, Taxa Selic, IGP-M e cotação do dólar), uma distribuição de probabilidade específica, respeitando sua distribuição de probabilidade histórica;
- Incorporar ao estudo a revisão tarifária da receita de transmissão, que é efetuada pela ANEEL;
- Este estudo pode ser aplicado sob a ótica do investidor estrangeiro, levando em

consideração o risco cambial para todo o horizonte de concessão do empreendimento (30 anos);

- O risco do acionista pode ser medido para diversos casos de custo de financiamento não abordado neste estudo, como:
 - a) Taxa de juros atrelada à Selic;
 - b) Taxa de juros atrelada à TJLP;
 - c) Taxa de Juros pré-fixada, etc.

- O estudo efetuado pode ser estendido para empreendimentos de geração de energia elétrica, como Usinas Hidro Elétricas, Termoelétricas, biomassa ou eólica.

Referências Bibliográficas

ABREU, Y. *A reestruturação do setor elétrico brasileiro: questões e perspectivas*. Dissertação de Mestrado em Energia do Programa Interunidades de Pós-graduação em Energia. Universidade de São Paulo:USP, 1999.

ANDIMA. *Precificação de debêntures*: manual de referência

ANDIMA & ABRASA. *O que são debêntures*. 2007

ANDREZO, Andréa Fernandes e LIMA, Iran Siqueira, Mercado Financeiro – Aspectos Históricos e Conceituais, São Paulo,Pioneira-FIPECAFI/USP, 1999. 15p.

ANEEL. *Audiência Pública 043/2005: Qualidade do Serviço Público de Transmissão de Energia Elétrica: Regulamentação da Parcela Variável-PV*. 23/03/2006. Disponível em < <http://www.aneel.gov.br> > Acessado em 02 set 2007a

ANEEL. *Programa de Transmissão*.

Disponível em < <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=57> > Acesso em: 08 out 2007b

ANEEL. Edital do Leilão de Transmissão 001/2006. Disponível em

< http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/editais_transmissao/edital_transmissao.cfm> Acessp em: 08 out 2007c

ANEEL. Resumo das licitações das linhas de transmissão. Disponível em

<http://www.aneel.gov.br/arquivos/Excel/Resultado_Licitacao_Transmissao_Dez_2007.xls>

Acesso em: 10 set 2007d

ANEEL. Resolução Normativa 230. Disponível em:

< <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2006230.pdf>> Acesso em: 20 dez 2007 e

ARAÚJO, C. F. *Leilões de títulos públicos: caso dos títulos pós-fixados no Brasil*. Dissertação de Mestrado em Finanças e Economia Empresarial. Escola de Pós-Graduação em Economia. Fundação Getúlio Vargas, 2006.

ARAÚJO, CLEMENTE & MOREIRA. *Avaliação de métodos de cálculo de exigência de capital para risco de mercado de carteiras de ações no Brasil*. Banco Central: Rio de Janeiro

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Relatório de Inflação*. Junho 2004. 107p. Disponível em

<<http://www.bcb.gov.br> > Acesso em: 11 set 2007

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Conceito: Sistema Especial de Liquidação e Custódia – SELIC. Disponível em <<http://www.bcb.gov.br/?SELICINTRO>> Acesso em: 11 set 2007

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Relatório de Esabilidade Financeira. Novembro de 2002. 83p. Disponível em < http://www.bcb.gov.br/htms/estabilidade/2002_novembro/ref200201c4p.pdf > Acessado em 21 abr 2008

BEZERRA, F. L. O. “Avaliação da Estimativa de Risco do Mercado pela Metodologia *Value at Risk* (VaR) com Simulação de Monte Carlo”. *Dissertação de Mestrado em Administração*, UFPE, 2001.

Bollerslev, Tim. 1986. “Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity.” *Journal of Econometrics*. April, 31:3, pp. 307–27.

BNDES. Disponível em <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 15 de set 2007.

BOVESPA. Guia de debentures bovespa. 2006. Disponível em <<http://www.debentures.gov.br>>. Acesso em: 29 de ago 2007.

BRUNI, FAMÁ E SIQUEIRA. *Análise do risco na avaliação de projetos de investimento: uma aplicação do método de monte carlo*. Caderno de pesquisa em administração, São Paulo, v.1, nº6, 1º trim./1998

CANAZIO, Alexandre. *Parcela variável ganha características de penalização contra sinalização econômica, avalia associação. Abdib também está preocupada com impacto*. Publicação do Canal Energia em 11/07/2007. Disponível em < <http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Noticiario.asp?id=60026> > Acesso em : 07 de jul 2007.

CANAZIO, Alexandre. *Elétricas devem captar mais de R\$ 7 bilhões este ano: liquidez do mercado financeiro torna valores mobiliários forma mais barata de financiamento para empresas*. Publicação do Canal Energia em 29/10/2007. Disponível em < <http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Negocios.asp?id=61761> > Acesso em: 29 de out 2007.

DA ROCHA, Paulo G. *Preços ótimos para um sistema de transmissão: análise das abordagens de Custos Marginais, Selo e Regra de Ramsey – o caso do sistema de transmissão da CHESF*. Universidade Federal de Pernambuco. Programa de pós-graduação em economia. Pernambuco:

2001.

DAILAMI, DYCK & LIPKOVICH. *Infrisk: a computer simulation approach to risk management in infrastructure project finance transactions*. Banco Mundial. 28p.

DAMADORAN.A. *Investment valuation: tools and techniques for determining the value of any asset*. 2a ed. Wiley Finance. New York: 2002. 64p.

EMERY, FINNERTY & STOWE. *Corporate financial management*. 2o ed. Pearson Education. New Jersey: 2004.

ENGLE, Robert F. 1982. "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation." *Econometrica*.50:4, pp. 987–1007.

ENGLE, Robert F. 2001. "Garch 101: the use of arch / garch models in applied econometrics." *Journal of Economic perspectives* .volume 5, number 4, pp.157-168

ERBER, PIETRO & CARVALHO, Marcos A. P. *A competição no setor elétrico*.São Paulo:Canal Energia, outubro/2004.

GITMAN, L. *Princípios da administração financeira*. 10ª ed.Addison Wesley. São Paulo: 2004.

GOURIÉROUX, C. "ARCH Models and Financial Applications". New York: Springer-Verlag, 1997.

GOVERNO FEDERAL. *Programa de aceleração do crescimento 2007-2010*. Disponível em <<http://www.fazenda.gov.br/portugues/releases/2007/r220107-PAC.pdf>> Acesso em: 15 set 2007

IOB. *IRPJ e CSL - Juros sobre capital próprio – Cálculo*. Disponível em < http://www.iob.com.br/noticiadb.asp?area=imp_renda¬icia=38121> Acesso em: 25 out 2007

JORION, Philippe. *Value at risk*. 2ªed. BM&F Brasil. São Paulo: 2001 – 3p.

MARKOWITZ, H. *Portfolio Selection: efficient diversification of investments*. New York, John Wiley, 1959.

MAYO, H. *Investment: an introduction*. 6th ed. Harcourt. Florida: 2000.

MODIGLIANI, F. and L. MODIGLIANI (1997) *Risk-Adjusted Performance*, Journal of Portfolio Management, Winter.

MULER, N. & Yohai, V. Robust estimates for ARCH processes. Universidad Torcuato Di Tella, Universidad de Buenos Aires and CONICET, 1999 – 341p.

OLIVEIRA, Marcos. *Gerenciamento do risco de mercadobaseado no value at risk estático e dinâmico para carteiras de ações e opções negociadas na bovespa*. Universidade Federal de Pernambuco. Programa de pós-graduação em economia. Pernambuco:2004

ONS. Relatório de apuração mensal de serviços e encargos de transmissão. Julho/2007. Disponível em <www.ons.gov.br> Acesso em 27 ago 2007

PANIAGO, Edvaldo. *Dispositivo para monitoramento, registro e análise dos indicadores de continuidade no fornecimento da energia elétrica*. Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Elétrica. Brasília: 2006 – 1p.

PEREIRA, Pedro Luiz. *Estimação de Volatilidade*. Risktech.com

SHARPE, William (1994) “The Sharpe Ratio,” Journal of Portfolio Management, October.

SHARPE, William (1998) *Morningstar's Risk-Adjusted Ratings*, Financial Analysts Journal, July/August.

Sistema Nacional de Debêntures. Boletim Técnico. Nº 57, Maio/Junho 2007. Disponível em: < <http://www.debentures.com.br> > Acesso em 05 set 2007

Sistema Nacional de Debêntures . *Comparativo de Valores Mobiliários*. Disponível em: < <http://www.debentures.com.br/dadosconsolidados/comparativovaloresmobiliarios.asp> > Acesso em: 29 ago 2007

SMITH, Roberto. *O Banco do Nordeste e o mercado de capitais*. XVI Fórum Nacional Economia do Conhecimento, Crescimento Sustentado e Inclusão Social. Rio de Janeiro, maio de 2004 – 2p. Disponível em < <http://www.forumnacional.org.br/publi/ep/EP0068.pdf>>. Acesso em: 16 set 2007.

TÁVORA JR, José Lamartine. *Elaboração e Análise de Projetos de Viabilidade Econômico-Financeira*. Apostila de aula de projetos. Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Economia, Pimes. 2º semestre, 2007.

VARGA, G. *Índice de Sharpe e outros indicadores de performance aplicados a fundos*

de ações brasileiros. IBMEC, São Paulo: 1999.

Apêndice 1

Relação dos Consórcios vencedores dos Leilões de Transmissão de Energia Elétrica

Leilão	Empreendimento	CONSÓRCIO
007/1999	LT Taquaruçu - Assis LT Assis - Sumaré	CONSÓRCIO MULTISERCE/AMP, constituído pelas empresas: Multiservice Engenharia Ltda. (54%); e AMP do Brasil Conectores Elétricos Eletrônicos Ltda. (46%)
011/1999	LT Campos Novos - Blumenau	CONSÓRCIO SCHAHIN/ALUSA/CELESC, constituído pelas empresas: Schahin Engenharia Ltda.(40%); ALUSA - Companhia Técnica de Engenharia (40%); e Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. - CELESC (20%)
002/2000	LT Interligação Norte-Sul II	CONSÓRCIO NOVATRANS ENERGIA-GC, constituído pelas empresas: Civilia Engenharia Ltda.; Construções e Comércio Camargo Corrêa S.A.; e Camargo Corrêa Equipamentos e Sistemas S.A.
002/2000	Expansão da Interligação Norte-Sul	CONSÓRCIO EXPANSÃO, constituído pelas empresas: Instalaciones Abengoa, Inabensa, S.A., Cobra Instalaciones y Servicios, S.A., Elecnor S.A. e Isolux Wat S.A.
002/2000	Interligação Sudeste-Nordeste	CONSÓRCIO INEPAR/ENELPOWER, constituído pelas empresas: Inepar Energia S.A. e Enelpower S.p.A.
004/2000	LT Tucuruí - Vila do Conde - 2º Circuito	CONSÓRCIO TUC-2001, constituído pelas empresas: ALUSA-Companhia Técnica de Engenharia Elétrica e Schahin Engenharia Ltda.
004/2000	Expansão da Interligação Norte - Nordeste	CONSÓRCIO TUC-2001, constituído pelas empresas: ALUSA-Companhia Técnica de Engenharia Elétrica e Schahin Engenharia Ltda.
002/2002	LT Campos Novos - Lagoa Vermelha - Santa Marta	CONSÓRCIO PLANALTO TRANSMISSÃO, formado pelas empresas: Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE; Alcoa Alumínio S.A.; CPFL Geração Energia S.A.; Camargo Cimentos S.A. e DME Energética Ltda.
002/2002	LT Vila do Conde - Santa Maria	CONSÓRCIO SA - VILA DO CONDE, formado pelas empresas: Schahin Engenharia Ltda. e Companhia Técnica de Engenharia Elétrica

Leilão	Empreendimento	CONSÓRCIO
002/2002	LT Tijuco Preto - Cachoeira Paulista	CONSÓRCIO ELECNOR-ISOLUX, formado pelas empresas: Elecnor S.A.. e Isolux Wat S.A
002/2002	Expansão da Interligação Norte-Nordeste	CONSÓRCIO S.A. - C4, formado pelas empresas: Schahin Engenharia Ltda. e Companhia Técnica de Engenharia Elétrica
002/2002	LT Itumbiara - Marimbondo	CONSÓRCIO INTER EXPANSION, formado pelas empresas: Cobra Instalaciones y Servicios S.A., Elecnor S.A., Isolux Wat S.A.. e Instalaciones Inabensa S.A.
001/2003	LT Salto Santiago - Ivaiporã - Cascavel Oeste	Consórcio Paraná, formado pelas empresas: Empresa Transmissora de Energia Elétrica do Sul do Brasil S.A. – ELETROSUL; Santa Rita Comércio e Engenharia Ltda. e Control y Montajes Industriales Cymi S.A.
001/2003	LT Teresina II - Fortaleza II	Consórcio AC Transmissão, formado pelas empresas: Companhia Técnica de Engenharia Elétrica – ALUSA e Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF
001/2003	LT Camaçari II - Sapeaçu	Consórcio Alhambra, formado pelas empresas: Control y Montajes Industriales Cymi S.A e Fluxo Engenharia Ltda.
001/2003	LT Machadinho - Campos Novos	Consórcio Lumitrans, formado pelas empresas: Luminar Montagens Elétricas Ltda e Luminar Comércio e Indústria Ltda.
001/2003	LT Coxipó - Cuiabá - Rondonópolis	Consórcio Amazônia/Eletronorte, formado pelas empresas: Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – ELETRONORTE, Mastec Brasil S.A., Alubar Cabos S.A, Encomind Engenharia Comércio Indústria Ltda., Linear Participações e Incorporações Ltda. e Bimetal Indústria e Comércio de Produtos Metalúrgicos Ltda.
001/2003	LT Montes Claros - Irapé	Consórcio Transleste, formado pelas empresas: FURNAS Elétricas S.A., Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, Companhia Técnica de Engenharia Elétrica – ALUSA e Orteng Equipamentos e Sistemas Ltda.
001/2004	LT Ivaiporã - Londrina - C2	Consórcio Uirapuru, formado pelas empresas: Control Y Montajes Industriales Cymi S.A., COPEL PARTICIPAÇÕES S.A., ELETROSUL - Centrais Elétricas S.A. e Santa Rita Comércio e Engenharia LTDA.
001/2004	LT Cascavel Oeste - Foz do Iguaçu Norte	CONSÓRCIO GRALHA AZUL, formado pelas empresas: Copel Participações S.A. e ELETROSUL Centrais Elétricas S.A.

Leilão	Empreendimento	CONSÓRCIO
001/2004	LT Furnas - Pimenta - C2	CONSÓRCIO CENTRO OESTE DE MINAS, formado pelas empresas: FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.e Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG
001/2004	LT Itutinga - Juiz de Fora	CONSÓRCIO SUDESTE DE MINAS, formado pelas empresas: FURNAS Centrais Elétricas S.A., Orteng Equipamentos e Sistemas LTDA., Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG e Companhia Técnica de Engenharia Elétrica;
001/2004	LT Campos Novos - Blumenau C2	CONSÓRCIO CABURÉ, formado pelas empresas: Schahin Engenharia Ltda., ENGEVIX ENGENHARIA S.A. e ELETROSUL Centrais Elétricas S.A.
002/2004	LT Irapé - Araçuaí	CONSÓRCIO TRANSLESTE 2, formado pelas empresas: Cia Técnica de Engenharia Elétrica, Furnas Centrais Elétricas S.A., Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG e Orteng Equipamentos e Sistemas Ltda
001/2005	Inteligência Norte-Sul III - Trecho 2	Consórcio INTEGRAÇÃO, formado pelas empresas: Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. - ELETRONORTE (37% - líder), Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF (12%), ENGEVIX Engenharia S.A. (3%) e FUNDO DE INVESTIMENTO em Participações Brasil Energia (48%);
001/2005	Expansão da Interligação Norte-Sul III	Consórcio BANDEIRANTE, formado pelas empresas: LT BANDEIRANTE Empreendimentos Ltda. (75% - líder), EMPA S.A. Serviços de Engenharia (15%) e FUAD RASSI Engenharia Indústria e Comércio Ltda. (10%).
001/2005	LT Campos Novos - Pólo	Consórcio CABURÉ, formado pelas empresas: ELETROSUL Centrais Elétricas S.A. (49% - líder), SCHAHIN Engenharia S.A. (41%) e ENGEVIX Engenharia S.A. (10%)

Fonte www.aneel.gov.br set/2007 Elaboração Própria

Apêndice 2

Parcerias Público-Privada (PPP's) :

Relação dos Consórcios participantes dos Leilões de Transmissão

Leilão	CONSÓRCIO
007/1999	CONSÓRCIO TRANSBRAS, constituído pelas empresas: Companhia Paranaense de Energia - Copel ; PEM Engenharia S.A.; e SOINCO S.A.C.I. - Sociedade de Engenharia Brasileira Ltda.
011/1999	CONSÓRCIO SCHAHIN/ALUSA/CELESC, constituído pelas empresas: Schahin Engenharia Ltda.(40%); ALUSA - Companhia Técnica de Engenharia (40%); e Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. - CELESC (20%)
003/2000	CONSÓRCIO ALUSA/FURNAS/SCHNEIDER, constituído pelas empresas: ALUSA - Companhia Técnica de Engenharia; Furnas Centrais Elétricas; e Schneider Electric Alta Tensão Ltda.
002/2002	CONSÓRCIO PLANALTO TRANSMISSÃO, formado pelas empresas: Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE; Alcoa Alumínio S.A.; CPFL Geração Energia S.A.; Camargo Cimentos S.A. e DME Energética Ltda.
001/2003	Consórcio Amazônia/Eletronorte, formado pelas empresas: Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – ELETRONORTE, Mastec Brasil S.A., Alubar Cabos S.A, Encomind Engenharia Comércio Indústria Ltda., Linear Participações e Incorporações Ltda. e Bimetal Indústria e Comércio de Produtos Metalúrgicos Ltda.
001/2003	Consórcio Transleste, formado pelas empresas: FURNAS Elétricas S.A., Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, Companhia Técnica de Engenharia Elétrica – ALUSA e Orteng Equipamentos e Sistemas Ltda.
001/2004	CONSÓRCIO SUDESTE DE MINAS, formado pelas empresas: FURNAS Centrais Elétricas S.A., Orteng Equipamentos e Sistemas LTDA., Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG e Companhia Técnica de Engenharia Elétrica;
001/2004	CONSÓRCIO GUARÁ, formado pelas empresas: FLUXO ENGENHARIA LTDA., Control Y Montajes Industriales Cymi S.A., ELETROSUL Centrais Elétricas S.A e Cotesa Engenharia LTDA.
001/2004	CONSÓRCIO CABURÉ, formado pelas empresas: Schahin Engenharia Ltda., ENGEVIX ENGENHARIA S.A. e ELETROSUL Centrais Elétricas S.A.
002/2004	CONSÓRCIO TRANSLESTE 2, formado pelas empresas: Cia Técnica de Engenharia Elétrica, Furnas Centrais Elétricas S.A., Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG e Orteng Equipamentos e Sistemas Ltda

Leilão	CONSÓRCIO
001/2005	Consórcio Tocantins, formado pelas empresas: Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. - ELETRONORTE (37% - líder); Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF (12%); ENGEVIX Engenharia S.A. (10%); CAMARGO CORRÊA EQUIPAMENTOS E SISTEMAS S.A. (20,5%); CONSTRUTORA QUEIROZ GALVÃO S.A. (20,5%)
001/2005	Consórcio INTEGRAÇÃO, formado pelas empresas: Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. - ELETRONORTE (37% - líder), Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF (12%), ENGEVIX Engenharia S.A. (3%) e FUNDO DE INVESTIMENTO em Participações Brasil Energia (48%);
001/2005	Consórcio NOVA PONTE, formado pelas empresas: FURNAS Centrais Elétricas S.A. (24,5%), Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG (24,5%), ALUSA Engenharia Ltda. (30,5% - líder) e ORTENG Equipamentos e Sistemas Ltda. (20,5%);
001/2005	Consórcio CURUPIRA, formado pelas empresas: ELETROSUL Centrais Elétricas S.A. (49% - líder), FUNDO DE INVESTIMENTO em Participações Brasil Energia (41%) e BRAMETAL - Brandão Metalúrgica S.A. (10%);
003/2006	CONSORCIO TRANSPARACATU: FURNAS – 49%, CIA. TECNICA DE ENGENHARIA ELETRICA – 41% Líder e ORTENG – 10%
003/2006	Consórcio VITORIA, formado pelas empresas: CIA TECNICA DE ENGENHARIA ELETRICA (51% - Líder) e ELETROSUL (49%)
005/2006	Consórcio Ocidental, formado pelas empresas: Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – ELETRONORTE (49% - líder) e Neoenergia S.A. (51%)
005/2006	Consórcio TRANSJAGUARÁ formado pelas empresas: CIA. TÉCNICA DE ENGENHARIA ELÉTRICA (41% - líder); CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A. (24,5%); FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. (24,5%); ORTENG EQUIPAMENTOS E SISTEMAS LTDA. (10,0%);
005/2006	Consórcio TRANSRIBEIRÃO, formado pelas empresas: NEOENERGIA S.A. (51% - líder); CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A. (24,5%); FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. (24,5%)

Fonte: www.aneel.gov.br. Set/2007. Elaboração Própria

Apêndice 3

Características das debêntures em circulação de empresas do setor elétrico

Código do Ativo	Empresa	Data de Emissão	Data de Vencimento	Quantidade Emitida	Valor Nominal Emissão	Índice	Spread (% a.a)	Carência Amortização	Carência Juros	Amortização a cada	Juros pagos a cada
AMPL13	Ampla	01/03/2005	01/03/2008	29.000	10.000	100% DI	1,2	N/I	6 meses	N/I	6 meses
BANE13	Bandeirante Energia	01/03/2006	01/03/2011	25.000	10.000	104% DI	0,0	36 meses	6 meses	12 meses	6 meses
CEBA15	COELBA	01/06/2005	01/06/2010	44.000	10.000	100% DI	1,4	36 meses	6 meses	6 meses	6 meses
CEBA25	Coelba	01/06/2005	01/06/2011	10.000	10.000	IGP-M	10,8	60 meses	12 meses	única ²⁷	12 meses
CMGT11	Cemig Geração	01/11/2006	01/11/2009	31.250	15.641	100% DI	1,2	36 meses	12 meses	12 meses	12 meses
CMGT21	Cemig Geração	01/11/2006	01/11/2011	31.250	16.132	104% DI	0,0	60 meses	12 meses	12 meses	12 meses
CPEL13	Copel	01/02/2005	01/02/2009	40.000	10.000	115% DI	0,0	24 meses	6 meses	12 meses	6 meses
CPEL14	Copel	01/09/2006	01/09/2011	60.000	10.000	104% DI	0,0	60 meses	6 meses	12 meses	6 meses
DRFT 13	CPFL Energia	03/09/2007	03/09/2014	45.000	10.000	100% DI	0,4	60 meses	6 meses	12 meses	6 meses
CPFP11	CPFL Piratininga	01/01/2006	01/01/2011	40.000	10.000	104% DI	0,0	48 meses	6 meses	12 meses	6 meses
CSP10	Cesp	01/03/2003	01/09/2007	35.000	10.000	100% DI	2,0	36 meses	12 meses	1 mês	1 mês
ELSP18	Eletropaulo	20/08/2005	20/08/2010	80.000	10.000	100% DI	2,9	24 meses	12 meses	12 meses	6 meses
ELSP19	Eletropaulo	20/12/2005	20/12/2018	25.000	10.000	100% DI	1,75	116 meses	26 meses	12 meses	6 meses
ENGI11	Energisa	01/10/2006	01/10/2011	35.000	10.000	100% DI	2,0	36 meses	6 meses	12 meses	6 meses
ESUL16	Enersul	02/05/2006	02/05/2011	33.750	10.000	104,3% DI	0,0	36 meses	6 meses	12 meses	6 meses
ITAE21	Itá Energética	01/12/2000	01/06/2013	8.400	10.000	IGP-M	9,4	42 meses	N/I	12 meses	12 meses
ITAE11	Itá Energética	01/12/2000	01/12/2013	8.400	10.000	IGP-M	9,4	48 meses	N/I	12 meses	12 meses
ITPB12	Itapebi Energia	01/06/2006	01/06/2012	8.750	10.000	IGP-M	9,5	12 meses	12 meses	12 meses	12 meses
LSEL15	Light	22/01/2007	22/01/2014	100.000	10.000	DI	1,5	12 meses	3 meses	3 meses	3 meses
PALF12	CPFL Paulista	01/07/2004	01/07/2009	11.968	10.000	109% DI	0,0	6 meses	6 meses	6 meses	6 meses
PALF22	CPFL Paulista	01/07/2004	01/07/2009	13.032	10.000	IGP-M	9,8	12 meses	12 meses	12 meses	12 meses
TBLE11	Tractebel Energia	02/05/2005	02/05/2011	14.000	10.000	IGP-M	9,29	10 meses	10 meses	12 meses	12 meses
TBLE21	Tractebel Energia	02/05/2005	02/05/2010	6.000	10.000	103,9% DI	0,0	6 meses	6 meses	6 meses	6 meses
TMPE21	Termopernambuco	06/11/2005	06/05/2013	5.000	10.000	100% DI	1,85	81 meses	6 meses	1 mês	6 meses

Fonte: Dados obtidos em www.debentures.com.br. Set/2007. Elaboração Própria

N/I = Não Informado

²⁷ As debêntures serão liquidadas em uma única parcela, na data de seu vencimento.

Apêndice 4

DRE MENSAL – DADOS DE UMA SIMULAÇÃO

Período	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Receita Operacional	1.467	1.467	1.467	1.467	1.467	1.467	1.512	1.512	1.512	1.512	1.512	1.512
Provisão Parcela Variável (PV)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)	(15)
Receita Operacional Ajustada	1.453	1.453	1.453	1.453	1.453	1.453	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496
PIS	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(21)	(21)	(21)	(21)	(21)	(21)
Cofins	(94)	(94)	(94)	(94)	(94)	(94)	(97)	(97)	(97)	(97)	(97)	(97)
RGR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aneel (TFSEE)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
P&D	(13)	(13)	(13)	(13)	(13)	(13)	(14)	(14)	(14)	(14)	(14)	(14)
ONS	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
CPMF	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
Receita Operacional Líquida	1.311	1.311	1.311	1.311	1.311	1.311	1.351	1.351	1.351	1.351	1.351	1.351
Operação e Manutenção	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(38)	(38)	(38)
Desp. Administrativas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBITD	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275	1.314	1.314	1.314	1.313	1.313	1.313
Depreciação	(148)	(148)	(148)	(148)	(148)	(148)	(148)	(148)	(148)	(148)	(148)	(148)
EBIT	1.127	1.127	1.127	1.127	1.127	1.127	1.166	1.166	1.166	1.165	1.165	1.165
Receitas financeiras	49	4	9	12	17	21	26	30	37	44	50	58
Despesas financeiras	(24)	(21)	(17)	(14)	(10)	(7)	(3)	0	0	0	0	0
Juros sobre Capital Próprio (JCP)	(524)	(505)	(509)	(512)	(516)	(519)	(541)	(544)	(548)	(550)	(553)	(557)
Resultado Financeiro	628	605	610	613	618	622	648	652	656	659	662	667
Imposto de renda	(157)	(151)	(152)	(153)	(155)	(155)	(162)	(163)	(164)	(165)	(166)	(167)
Contribuição social	(56)	(54)	(55)	(55)	(56)	(56)	(58)	(59)	(59)	(59)	(60)	(60)
Reversão do JCP	524	505	509	512	516	519	541	544	548	550	553	557
Lucro Líquido	938	905	911	917	924	930	969	974	981	986	990	997
Lucro Líquido Acumulado	15.729	16.634	17.545	18.462	19.385	20.315	21.284	22.258	23.239	24.224	25.214	26.211
Reserva Legal												571
Dividendos / JCP												(10.634)
Lucro Acumulado Final	15.729	16.634	17.545	18.462	19.385	20.315	21.284	22.258	23.239	24.224	25.214	15.006

FLUXO DE CAIXACAIXA MENSAL – DADOS DE UMA SIMULAÇÃO

Período	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Recebimentos	1.453	1.453	1.453	1.453	1.453	1.453	1.453	1.496	1.496	1.496	1.496	1.496
Impostos	(114)	(114)	(114)	(114)	(114)	(114)	(114)	(118)	(118)	(118)	(118)	(118)
Encargos Setoriais	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)	(22)
CPMF	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
Receita Líquida	1.311	1.311	1.311	1.311	1.311	1.311	1.311	1.351	1.351	1.351	1.351	1.351
Despesas O&M	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(38)	(38)
Despesas Administrativas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBITD	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275	1.314	1.314	1.314	1.313	1.313
Receita financeira	49	4	9	12	17	21	26	30	37	44	50	58
Liberações	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL (1)	1.323	1.279	1.283	1.287	1.292	1.296	1.301	1.344	1.352	1.359	1.363	1.372
Investimentos												
Pagto Juros	(24)	(21)	(17)	(14)	(10)	(7)	(3)	0	0	0	0	0
Amortizações Principal	(362)	(362)	(362)	(362)	(362)	(362)	(362)	0	0	0	0	0
SUBTOTAL (2)	937	896	904	910	919	927	935	1.344	1.352	1.359	1.363	1.372
Imposto de renda	(156)	(157)	(151)	(152)	(153)	(155)	(155)	(162)	(163)	(164)	(165)	(166)
Contribuição Social	(56)	(56)	(54)	(55)	(55)	(56)	(56)	(58)	(59)	(59)	(59)	(60)
Aumento de capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juros Curto Prazo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empréstimos CP - Pagto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empréstimos Ponte (Construção)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geração de Caixa Líquida	725	683	698	703	711	716	724	1.123	1.130	1.136	1.139	1.146
JCP	(5.946)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dividendos	(2.212)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dividendos / JCP	(8.158)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geração de Caixa Final	(7.433)	683	698	703	711	716	724	1.123	1.130	1.136	1.139	1.146
Empréstimos Curto Prazo (Caixa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saldo de Caixa Acumulado	725	1.408	2.106	2.809	3.520	4.237	4.960	6.084	7.214	8.349	9.488	10.634

Apêndice 5

Dados das Séries Temporais de julho/1994 a agosto/2007:**Cotação do Dólar, da Taxa Selic e da variação do IGP-M**

Período	Cotação Dólar	Taxa Selic ao ano	Variação mensal IGP-M	Variação mensal IPCA
jul/94	0,9400	122,00%	40,00%	6,84%
ago/94	0,8890	56,46%	7,56%	1,86%
set/94	0,8530	57,06%	1,75%	1,53%
out/94	0,8460	56,57%	1,82%	2,62%
nov/94	0,8450	65,36%	2,85%	2,81%
dez/94	0,8460	53,25%	0,84%	1,71%
jan/95	0,8420	46,25%	0,92%	1,70%
fev/95	0,8515	56,54%	1,39%	1,02%
mar/95	0,8960	57,98%	1,12%	1,55%
abr/95	0,9130	85,47%	2,10%	2,43%
mai/95	0,9060	61,05%	0,58%	2,67%
jun/95	0,9220	60,84%	2,46%	2,26%
jul/95	0,9360	60,53%	1,82%	2,36%
ago/95	0,9510	51,11%	2,20%	0,99%
set/95	0,9540	51,00%	-0,71%	0,99%
out/95	0,9619	44,11%	0,52%	1,41%
nov/95	0,9666	42,93%	1,20%	1,47%
dez/95	0,9725	41,22%	0,71%	1,56%
jan/96	0,9786	33,83%	1,73%	1,34%
fev/96	0,9842	36,11%	0,97%	1,03%
mar/96	0,9880	30,16%	0,40%	0,35%
abr/96	0,9925	29,42%	0,32%	1,26%
mai/96	0,9984	25,64%	1,55%	1,22%
jun/96	1,0044	29,65%	1,02%	1,19%
jul/96	1,0112	23,28%	1,35%	1,11%
ago/96	1,0169	25,01%	0,28%	0,44%
set/96	1,0215	25,40%	0,10%	0,15%
out/96	1,0276	23,48%	0,19%	0,30%
nov/96	1,0332	25,27%	0,20%	0,32%
dez/96	1,0394	23,94%	0,73%	0,47%
jan/97	1,0461	21,73%	1,77%	1,18%
fev/97	1,0515	26,14%	0,43%	0,50%
mar/97	1,0593	24,11%	1,15%	0,51%
abr/97	1,0638	21,84%	0,68%	0,88%
mai/97	1,0717	21,91%	0,21%	0,41%
jun/97	1,0769	21,08%	0,74%	0,54%
jul/97	1,0834	19,04%	0,09%	0,22%
ago/97	1,0916	20,78%	0,09%	-0,02%
set/97	1,0964	19,81%	0,48%	0,06%
out/97	1,1031	19,93%	0,37%	0,23%

nov/97	1,1098	45,90%	0,64%	0,17%
dez/97	1,1164	39,87%	0,84%	0,43%
jan/98	1,1237	37,19%	0,96%	0,71%
fev/98	1,1304	34,32%	0,18%	0,46%
mar/98	1,1374	28,32%	0,19%	0,34%
abr/98	1,1443	25,16%	0,13%	0,24%
mai/98	1,1505	22,60%	0,14%	0,50%
jun/98	1,1569	21,02%	0,38%	0,02%
jul/98	1,1634	20,33%	-0,17%	-0,12%
ago/98	1,1769	19,23%	-0,16%	-0,51%
set/98	1,1856	34,29%	-0,08%	-0,22%
out/98	1,1932	41,58%	0,08%	0,02%
nov/98	1,2012	38,73%	-0,32%	-0,12%
dez/98	1,2087	31,24%	0,45%	0,33%
jan/99	1,9832	31,19%	0,84%	0,70%
fev/99	2,0648	38,97%	3,61%	1,05%
mar/99	1,7220	43,25%	2,83%	1,10%
abr/99	1,6607	36,12%	0,71%	0,56%
mai/99	1,7240	27,11%	-0,29%	0,30%
jun/99	1,7695	22,01%	0,36%	0,19%
jul/99	1,7892	20,74%	1,55%	1,09%
ago/99	1,9159	19,51%	1,56%	0,56%
set/99	1,9223	19,38%	1,45%	0,31%
out/99	1,9530	18,91%	1,70%	1,19%
nov/99	1,9227	18,95%	2,39%	0,95%
dez/99	1,7890	18,99%	1,81%	0,60%
jan/00	1,8024	18,94%	1,24%	0,62%
fev/00	1,7685	18,87%	0,35%	0,13%
mar/00	1,7473	18,85%	0,15%	0,22%
abr/00	1,8067	18,62%	0,23%	0,42%
mai/00	1,8266	18,51%	0,31%	0,01%
jun/00	1,8000	18,04%	0,85%	0,23%
jul/00	1,7748	16,85%	1,57%	1,61%
ago/00	1,8234	16,52%	2,39%	1,31%
set/00	1,8437	16,56%	1,16%	0,23%
out/00	1,9090	16,60%	0,38%	0,14%
nov/00	1,9596	16,51%	0,29%	0,32%
dez/00	1,9554	16,19%	0,63%	0,59%
jan/01	1,9711	15,49%	0,62%	0,57%
fev/01	2,0452	15,20%	0,23%	0,46%
mar/01	2,1616	15,39%	0,56%	0,38%
abr/01	2,1847	16,02%	1,00%	0,58%
mai/01	2,3600	16,43%	0,86%	0,41%
jun/01	2,3049	17,28%	0,98%	0,52%
jul/01	2,4313	18,57%	1,48%	1,33%

ago/01	2,5517	19,00%	1,38%	0,70%
set/01	2,6713	19,06%	0,31%	0,28%
out/01	2,7071	19,06%	1,18%	0,83%
nov/01	2,5287	19,05%	1,10%	0,71%
dez/01	2,3204	19,05%	0,22%	0,65%
jan/02	2,4183	19,05%	0,36%	0,52%
fev/02	2,3482	18,97%	0,06%	0,36%
mar/02	2,3236	18,72%	0,09%	0,60%
abr/02	2,3625	18,37%	0,56%	0,80%
mai/02	2,5220	18,37%	0,83%	0,21%
jun/02	2,8444	18,10%	1,54%	0,42%
jul/02	3,4285	18,17%	1,95%	1,19%
ago/02	3,0223	17,84%	2,32%	0,65%
set/02	3,8949	17,89%	2,40%	0,72%
out/02	3,6450	19,59%	3,87%	1,31%
nov/02	3,6365	21,25%	5,19%	3,02%
dez/02	3,5333	23,03%	3,75%	2,10%
jan/03	3,5258	25,06%	2,33%	2,25%
fev/03	3,5632	25,68%	2,28%	1,57%
mar/03	3,3531	26,32%	1,53%	1,23%
abr/03	2,8898	26,32%	0,92%	0,97%
mai/03	2,9656	26,31%	-0,26%	0,61%
jun/03	2,8720	26,09%	-1,00%	-0,15%
jul/03	2,9655	25,36%	-0,42%	0,20%
ago/03	2,9665	23,50%	0,38%	0,34%
set/03	2,9234	21,02%	1,18%	0,78%
out/03	2,8562	19,54%	0,38%	0,29%
nov/03	2,9494	18,31%	0,49%	0,34%
dez/03	2,8892	16,91%	0,61%	0,52%
jan/04	2,9409	16,32%	0,88%	0,76%
fev/04	2,9138	16,30%	0,69%	0,61%
mar/04	2,9086	16,19%	1,13%	0,47%
abr/04	2,9447	15,96%	1,21%	0,37%
mai/04	3,1291	15,77%	1,31%	0,51%
jun/04	3,1075	15,80%	1,38%	0,71%
jul/04	3,0268	15,77%	1,31%	0,91%
ago/04	2,9338	15,86%	1,22%	0,69%
set/04	2,8586	16,09%	0,69%	0,33%
out/04	2,8565	16,41%	0,39%	0,44%
nov/04	2,7307	16,96%	0,82%	0,69%
dez/04	2,6544	17,50%	0,74%	0,86%
jan/05	2,6248	17,93%	0,39%	0,58%
fev/05	2,5950	18,47%	0,30%	0,59%
mar/05	2,6662	18,97%	0,85%	0,61%
abr/05	2,5313	19,32%	0,86%	0,87%

mai/05	2,4038	19,61%	-0,22%	0,49%
jun/05	2,3504	19,75%	-0,44%	-0,02%
jul/05	2,3905	19,72%	-0,34%	0,25%
ago/05	2,3637	19,75%	-0,65%	0,17%
set/05	2,2222	19,61%	-0,53%	0,35%
out/05	2,2543	19,25%	0,60%	0,75%
nov/05	2,2070	18,87%	0,40%	0,55%
dez/05	2,3407	18,24%	-0,01%	0,36%
jan/06	2,2160	17,65%	0,92%	0,59%
fev/06	2,1355	17,28%	0,01%	0,41%
mar/06	2,1724	16,74%	-0,23%	0,43%
abr/06	2,0892	16,19%	-0,42%	0,21%
mai/06	2,3005	15,70%	0,38%	0,10%
jun/06	2,1643	15,18%	0,75%	-0,21%
jul/06	2,1762	14,98%	0,18%	0,19%
ago/06	2,1388	14,66%	0,37%	0,05%
set/06	2,1742	14,17%	0,29%	0,21%
out/06	2,1430	13,95%	0,47%	0,33%
nov/06	2,1668	13,65%	0,75%	0,31%
dez/06	2,1380	13,19%	0,32%	0,48%
jan/07	2,1247	13,13%	0,50%	0,44%
fev/07	2,1182	12,93%	0,27%	0,44%
mar/07	2,0504	12,74%	0,34%	0,37%
abr/07	2,0339	12,58%	0,04%	0,25%
mai/07	1,9289	12,43%	0,04%	0,28%
jun/07	1,9262	12,03%	0,26%	0,28%
jul/07	1,8776	11,73%	0,28%	0,24%
ago/07	1,9620	11,43%	0,98%	0,47%

Fonte: Banco Central do Brasil e Fundação Getúlio Vargas. Set/2007. Elaboração Própria

Apêndice 6

DÓLAR - TESTES ARCH / GARCH

Abaixo seguem os testes dos modelos efetuados para a série histórica do dólar **com uma diferenciação**:

GARCH (p,q)	Constante Média (P-value)	Constante Eq. variância (P-value)	P (p-value)				Q (p-value)				AIC	BIC
			RESID (-1)	RESID (-2)	RESID (-3)	RESID (-4)	GARCH (-1)	GARCH (-2)	GARCH (-3)	GARCH (-4)		
(0,1)	0.9820	0.0000	0.0000								-1.513275	-1.454876
(1,1)	0.7564	0.0000	0.0002				0.4317				-1.526004	-1.448138
(1,2)	0.9883	0.0000	0.0000	0.0000			0.0000				-1.876121	-1.778788
(1,3)	0.0009	0.0000	0.0000	0.0000	0.3073		0.0000				-1.844154	-1.727355
(1,4)	0.4873	0.3162	0.0275	0.8290	0.7323	0.7342	0.5879				-1.345936	-1.209670
(2,1)	0.7159	0.0003	0.0061				0.1250	0.0097			-1.442677	-1.345345
(2,2)	0.9995	0.0000	0.0006	0.0000			0.0084	0.2830			-1.491641	-1.374842
(2,3)	0.8415	0.0811	0.0021	0.8610	0.8052		0.2081	0.6182			-1.486869	-1.350603
(2,4)	0.8867	0.1405	0.0026	0.7196	0.9942	0.7661	0.6278	0.9552			-1.459612	-1.303880
(3,1)	0.8317	0.0000	0.0015				0.4928	0.9232	0.6282		-1.499025	-1.38222
(3,2)	0.8538	0.3467	0.0031	0.8186			0.6913	0.8762	0.8102		-1.480614	-1.344348
(3,3)	0.7547	0.4182	0.0287	0.8866	0.7586		0.7766	0.9820	0.8637		-1.392379	-1.236647
(3,4)	0.8046	0.6936	0.0050	0.9038	0.9557	0.9955	0.8553	0.9420	0.9647		-1.463443	-1.288244
(4,1)	0.9114	0.0171	0.0465				0.4235	0.8363	0.7914	0.8054	-1.370752	-1.234486
(4,2)	0.5893	0.6188	0.0000	0.9539			0.8496	0.8499	0.8175	0.7784	-1.404745	-1.249012
(4,3)	0.6585	0.6875	0.0160	0.9861	0.9454		0.8905	0.9993	0.9329	0.8873	-1.428717	-1.253519
(4,4)	0.8478	0.6811	0.0233	0.9680	0.9450	0.8417	0.8917	0.9949	0.9976	0.8774	-1.391179	-1.196513

Apêndice 7

Abaixo seguem os testes dos modelos efetuados para a série histórica da Taxa Selic sem diferenciação:

GARC H (p,q)	Constante Média (P-value)	Constante Eq. variância (P-value)	P (p-value)				Q (p-value)				AIC	BIC
			RESID (-1)	RESID (-2)	RESID (-3)	RESID (-4)	GARCH (-1)	GARCH (-2)	GARCH (-3)	GARCH (-4)		
(0,1)	0.0000	0.2226	0.0000								-2.938401	-2.880251
(1,1)	0.0000	0.0033	0.0000				0.0000				-2.937854	-2.860320
(1,2)	0.0000	0.0581	0.0000	0.2953			0.1634				-2.933945	-2.837027
(1,3)	0.0000	0.1806	0.0000	0.0000	0.8083		0.0000				-2.902696	-2.786395
(1,4)	0.0000	0.1136	0.1412	0.9480	0.8864	0.3807	0.8177				-2.517714	-2.382030
(2,1)	0.0000	0.0002	0.0301				0.1342	0.0356			-2.532904	-2.435986
(2,2)	0.0000	0.2074	0.0369	0.9258			0.6801	0.2805			-2.438070	-2.321769
(2,3)	0.0000	0.1638	0.0394	0.8270	0.5204		0.7332	0.6081			-2.476030	-2.340345
(2,4)	0.0000	0.1927	0.0186	0.6479	0.8007	0.4648	0.7455	0.9572			-2.488892	-2.333823
(3,1)	0.0000	0.0788	0.1016				0.5804	0.8427	0.8972		-2.515225	-2.398924
(3,2)	0.0000	0.5356	0.0966	0.9291			0.9145	0.9269	0.8806		-2.446272	-2.310588
(3,3)	0.0000	0.2405	0.1499	0.8421	0.6790		0.6642	0.8214	0.5403		-2.478560	-2.323492
(3,4)	0.0000	0.3006	0.1217	0.9743	0.8691	0.7553	0.9285	0.8760	0.7303		-2.437616	-2.263165
(4,1)	0.0000	0.0951	0.1233				0.7529	0.9516	0.9007	0.7571	-2.456421	-2.320736
(4,2)	0.0000	0.2833	0.0568	0.9362			0.9223	0.8820	0.7699	0.6011	-2.467823	-2.312755
(4,3)	0.0000	0.2568	0.0984	0.6011	0.7007		0.8414	0.8505	0.8877	0.8189	-2.311712	-2.137261
(4,4)	0.0000	0.0608	0.0677	0.9680	0.8262	0.5339	0.8865	0.6547	0.6826	0.3072	-2.436709	-2.242874

Apêndice 8

Abaixo seguem os testes dos modelos efetuados para a série histórica da variação do IGP-M sem diferenciação:

GARCH (p,q)	Constante Média (P-value)	Constante Eq. variância (P-value)	P (p-value)				Q (p-value)				AIC	BIC
			RESID (-1)	RESID (-2)	RESID (-3)	RESID (-4)	GARCH (-1)	GARCH (-2)	GARCH (-3)	GARCH (-4)		
(0,1)	0.0000	0.0000	0.0003								-6.801605	-6.743206
(1,1)	0.0000	0.0391	0.0073				0.0635				-6.815740	-6.737874
(1,2)	0.0000	0.0298	0.0036	0.0130			0.0000				-6.830704	-6.733371
(1,3)	0.0000	0.0007	0.0016	0.0112	0.3628		0.0000				-6.816201	-6.699402
(1,4)	0.0000	0.2346	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000				-6.857705	-6.721439
(2,1)	0.0000	0.0338	0.0012				0.6322	0.0275			-6.818178	-6.720845
(2,2)	0.0000	0.0031	0.0002	0.0313			0.0487	0.0259			-6.831425	-6.714626
(2,3)	0.0000	0.0140	0.0001	0.1083	0.0815		0.4063	0.0001			-6.835185	-6.698919
(2,4)	0.0000	0.0161	0.0029	0.0155	0.2904	0.0461	0.0008	0.0004			-6.839605	-6.683873
(3,1)	0.0000	0.0179	0.0001				0.1171	0.0004	0.2300		-6.824330	-6.707530
(3,2)	0.0000	0.0054	0.0000	0.0000			0.0000	0.0000	0.0000		-6.873968	-6.737702
(3,3)	0.0000	0.0326	0.0000	0.0041	0.4789		0.0216	0.0000	0.0474		-6.856006	-6.700273
(3,4)	0.0000	0.0525	0.0156	0.8236	0.0925	0.0024	0.1288	0.7077	0.5210		-6.745272	-6.570073
(4,1)	0.0000	0.0437	0.0089				0.0011	0.4983	0.0931	0.1417	-6.797629	-6.661364
(4,2)	0.0000	0.0578	0.0000	0.0001			0.0000	0.0001	0.0224	0.1852	-6.838128	-6.682395
(4,3)	0.0000	0.0572	0.0164	0.8668	0.0041		0.1835	0.3492	0.8242	0.5195	-6.784892	-6.609693
(4,4)	0.0000	0.3678	0.0145	0.7684	0.4477	0.0926	0.6165	0.7768	0.9546	0.6077	-6.786188	-6.591523

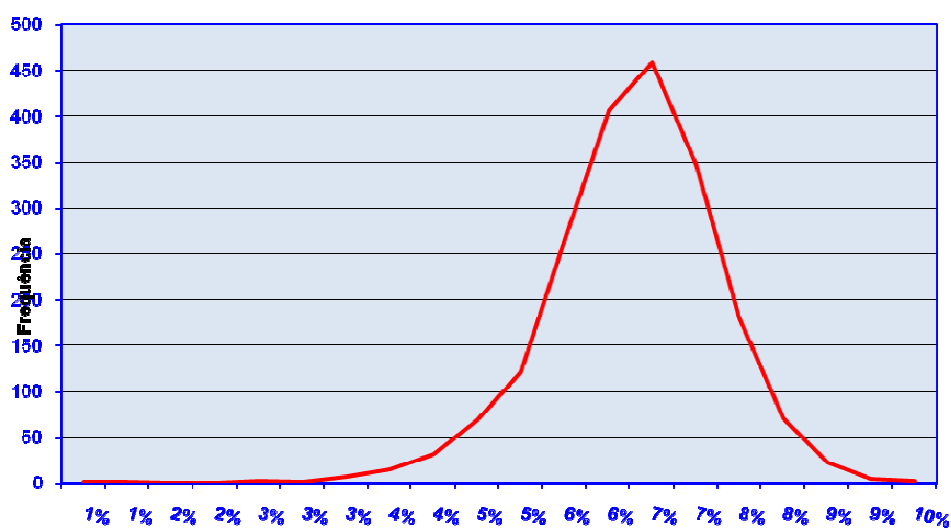
Apêndice 9

Abaixo seguem os testes dos modelos efetuados para a série histórica da variação do IPCA sem diferenciação:

GARC H (p,q)	Constante Média (P-value)	Constante Eq. variância (P-value)	P (p-value)				Q (p-value)				AIC	BIC
			RESID (-1)	RESID (-2)	RESID (-3)	RESID (-4)	GARCH (-1)	GARCH (-2)	GARCH (-3)	GARCH (-4)		
(0,1)	0.0000	0.0000	0.0000								-7.864820	-7.806670
(1,1)	0.0000	0.0015	0.0000				0.0237				-7.873899	-7.796365
(1,2)	0.0000	0.0110	0.0000	0.0000			0.0000				-7.889435	-7.792517
(1,3)	0.0000	0.0166	0.0000	0.0002	0.3973		0.0000				-7.881920	-7.765619
(1,4)	0.0000	0.0202	0.0000	0.0000	0.1906	0.3670	0.0000				-7.876140	-7.740456
(2,1)	0.0000	0.0001	0.0000				0.6857	0.1695			-7.882550	-7.785633
(2,2)	0.0000	0.0256	0.0000	0.0000			0.0000	0.2937			-7.883869	-7.767568
(2,3)	0.0000	0.0005	0.0000	0.0964	0.0950		0.1682	0.0015			-7.897333	-7.761649
(2,4)	0.0000	0.0030	0.0000	0.1146	0.7683	0.2926	0.0717	0.0260			-7.873466	-7.718398
(3,1)	0.0000	0.0011	0.0000				0.5225	0.5234	0.5207		-7.874094	-7.757793
(3,2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			0.0000	0.0192	0.0050		-7.893713	-7.758028
(3,3)	0.0000	0.0153	0.0000	0.0695	0.6412		0.0250	0.0091	0.0224		-7.892888	-7.737820
(3,4)	0.0000	0.0585	0.0000	0.1689	0.7516	0.8432	0.1478	0.0120	0.6802		-7.881347	-7.706895
(4,1)	0.0000	0.0069	0.0000				0.4019	0.3500	0.0947	0.5439	-7.865523	-7.729838
(4,2)	0.0000	0.0301	0.0000	0.0000			0.0004	0.5292	0.1097	0.1979	-7.847570	-7.692502
(4,3)	0.0000	0.3293	0.0000	0.6515	0.8552		0.6753	0.7344	0.7055	0.8309	-7.862960	-7.688508
(4,4)	0.0000	0.5495	0.0000	0.8554	0.8754	0.7992	0.8987	0.7362	0.9303	0.6704	-7.851150	-7.657315

Apêndice 10

Simulações da Taxa Interna de Retorno do Acionista



Fonte: Elaboração Própria

As 2.000 séries de simulação da TIR do Acionista

1	5,64%	48	5,10%	95	5,39%	142	7,02%	189	5,14%
2	6,53%	49	6,64%	96	6,98%	143	6,36%	190	6,26%
3	6,43%	50	6,28%	97	6,45%	144	6,56%	191	4,15%
4	5,82%	51	5,61%	98	7,88%	145	6,93%	192	5,26%
5	5,77%	52	6,50%	99	6,03%	146	6,28%	193	6,61%
6	7,02%	53	6,93%	100	5,74%	147	6,57%	194	4,72%
7	7,20%	54	5,23%	101	5,43%	148	5,53%	195	6,52%
8	6,77%	55	6,22%	102	6,37%	149	5,97%	196	6,30%
9	6,41%	56	5,64%	103	7,59%	150	5,72%	197	7,22%
10	3,81%	57	6,06%	104	5,97%	151	5,82%	198	6,98%
11	6,25%	58	6,45%	105	5,96%	152	5,89%	199	6,60%
12	6,07%	59	7,37%	106	6,93%	153	5,99%	200	8,07%
13	6,26%	60	5,64%	107	6,33%	154	5,51%	201	6,97%
14	5,98%	61	7,02%	108	5,44%	155	7,12%	202	6,92%
15	6,99%	62	6,20%	109	6,22%	156	5,81%	203	7,30%
16	7,53%	63	6,35%	110	6,91%	157	5,78%	204	6,79%
17	6,92%	64	6,63%	111	5,50%	158	6,84%	205	7,21%
18	7,30%	65	6,27%	112	5,98%	159	4,37%	206	5,66%
19	5,54%	66	6,23%	113	6,80%	160	7,02%	207	7,07%
20	6,99%	67	5,66%	114	6,81%	161	6,69%	208	5,60%
21	5,59%	68	6,39%	115	6,67%	162	6,69%	209	6,28%
22	5,75%	69	5,81%	116	4,68%	163	6,14%	210	6,30%
23	5,96%	70	5,89%	117	7,41%	164	5,23%	211	5,82%
24	5,87%	71	4,82%	118	6,15%	165	6,56%	212	6,39%
25	6,57%	72	4,95%	119	6,84%	166	6,25%	213	6,54%
26	7,02%	73	6,92%	120	7,70%	167	6,16%	214	5,65%
27	7,28%	74	3,95%	121	5,94%	168	6,14%	215	5,91%
28	6,73%	75	6,27%	122	5,88%	169	7,63%	216	7,12%
29	5,89%	76	6,82%	123	5,77%	170	5,11%	217	6,73%
30	6,76%	77	6,25%	124	6,35%	171	6,22%	218	5,57%
31	4,46%	78	6,05%	125	6,42%	172	6,12%	219	7,56%
32	6,86%	79	3,24%	126	5,30%	173	6,40%	220	7,39%
33	6,79%	80	5,61%	127	6,51%	174	7,88%	221	6,96%
34	7,12%	81	5,50%	128	6,95%	175	7,48%	222	5,31%
35	5,82%	82	4,83%	129	6,80%	176	6,24%	223	5,61%
36	6,47%	83	6,17%	130	5,45%	177	7,33%	224	6,23%
37	7,24%	84	6,05%	131	5,48%	178	6,08%	225	5,68%
38	5,57%	85	7,64%	132	6,60%	179	6,35%	226	6,81%
39	5,70%	86	7,79%	133	7,02%	180	5,71%	227	7,14%
40	6,65%	87	7,69%	134	7,68%	181	7,19%	228	5,99%
41	5,86%	88	5,52%	135	5,63%	182	5,56%	229	6,66%
42	4,72%	89	5,59%	136	6,52%	183	6,30%	230	5,97%
43	7,01%	90	6,29%	137	6,72%	184	6,17%	231	5,50%
44	5,88%	91	4,74%	138	5,36%	185	6,40%	232	6,15%
45	5,80%	92	7,49%	139	6,76%	186	8,08%	233	8,58%
46	6,16%	93	5,10%	140	5,00%	187	6,94%	234	6,21%
47	6,95%	94	6,64%	141	6,20%	188	7,62%	235	0,69%

236	4,18%	286	6,34%	336	7,94%	386	6,69%	436	5,75%
237	7,19%	287	5,12%	337	6,09%	387	6,67%	437	5,91%
238	3,75%	288	7,06%	338	6,06%	388	6,46%	438	8,30%
239	7,48%	289	7,62%	339	4,97%	389	6,25%	439	6,82%
240	5,52%	290	6,64%	340	5,95%	390	6,94%	440	7,64%
241	6,86%	291	6,58%	341	6,00%	391	6,53%	441	6,74%
242	7,16%	292	7,24%	342	6,19%	392	6,87%	442	7,85%
243	5,46%	293	6,24%	343	5,46%	393	7,50%	443	7,12%
244	5,49%	294	4,63%	344	7,10%	394	8,43%	444	6,92%
245	6,74%	295	5,89%	345	5,10%	395	5,84%	445	7,11%
246	5,47%	296	6,27%	346	6,12%	396	5,69%	446	4,77%
247	7,61%	297	7,02%	347	5,66%	397	5,92%	447	8,56%
248	7,59%	298	6,83%	348	5,69%	398	7,89%	448	6,29%
249	4,38%	299	6,33%	349	6,31%	399	6,37%	449	6,27%
250	5,84%	300	7,20%	350	4,84%	400	6,97%	450	6,59%
251	6,61%	301	6,15%	351	6,31%	401	5,94%	451	4,89%
252	6,49%	302	5,96%	352	7,54%	402	7,94%	452	6,07%
253	6,53%	303	6,21%	353	5,34%	403	6,98%	453	7,15%
254	6,03%	304	7,34%	354	6,10%	404	5,88%	454	7,15%
255	5,51%	305	5,95%	355	6,07%	405	6,08%	455	5,22%
256	5,39%	306	6,04%	356	6,71%	406	5,55%	456	6,21%
257	5,30%	307	6,67%	357	2,39%	407	6,73%	457	6,31%
258	6,49%	308	4,60%	358	5,95%	408	6,16%	458	5,84%
259	5,70%	309	6,28%	359	4,78%	409	6,65%	459	5,45%
260	7,32%	310	6,04%	360	7,05%	410	5,93%	460	6,68%
261	4,93%	311	7,06%	361	4,57%	411	6,98%	461	5,18%
262	6,21%	312	6,53%	362	7,55%	412	6,85%	462	6,54%
263	6,52%	313	5,19%	363	5,29%	413	6,79%	463	8,01%
264	6,82%	314	9,53%	364	6,43%	414	6,90%	464	6,98%
265	6,20%	315	7,39%	365	7,00%	415	7,15%	465	7,53%
266	6,52%	316	6,20%	366	6,26%	416	5,99%	466	6,40%
267	6,42%	317	6,89%	367	6,24%	417	4,66%	467	6,50%
268	7,14%	318	6,45%	368	5,78%	418	5,75%	468	4,46%
269	6,26%	319	6,35%	369	6,67%	419	6,52%	469	6,29%
270	5,97%	320	6,90%	370	6,79%	420	5,31%	470	5,83%
271	6,15%	321	6,59%	371	6,91%	421	5,59%	471	5,48%
272	7,22%	322	6,33%	372	6,91%	422	6,14%	472	6,62%
273	6,59%	323	6,96%	373	6,31%	423	6,76%	473	6,42%
274	5,67%	324	6,23%	374	5,71%	424	5,73%	474	6,05%
275	6,35%	325	6,28%	375	6,12%	425	7,07%	475	5,67%
276	4,86%	326	5,83%	376	6,30%	426	5,95%	476	6,43%
277	6,41%	327	6,07%	377	5,79%	427	6,95%	477	7,70%
278	5,04%	328	7,08%	378	5,58%	428	4,97%	478	5,91%
279	6,14%	329	6,79%	379	6,60%	429	7,36%	479	6,06%
280	7,27%	330	5,96%	380	6,77%	430	6,23%	480	4,47%
281	5,86%	331	6,76%	381	6,38%	431	6,91%	481	7,16%
282	5,35%	332	7,37%	382	6,74%	432	5,55%	482	7,18%
283	5,77%	333	6,80%	383	5,42%	433	7,37%	483	6,43%
284	4,59%	334	5,43%	384	6,30%	434	6,72%	484	7,75%
285	7,64%	335	4,66%	385	7,81%	435	6,63%	485	6,14%

486	5,47%	536	7,18%	586	6,45%	636	5,97%	686	5,94%
487	6,17%	537	5,17%	587	6,60%	637	5,20%	687	6,76%
488	6,67%	538	5,97%	588	6,55%	638	6,84%	688	5,72%
489	7,38%	539	6,84%	589	5,88%	639	7,65%	689	7,20%
490	6,25%	540	7,25%	590	4,85%	640	4,19%	690	7,05%
491	6,45%	541	7,38%	591	6,56%	641	5,69%	691	6,51%
492	5,68%	542	6,09%	592	6,83%	642	6,01%	692	6,06%
493	7,14%	543	5,89%	593	6,59%	643	5,54%	693	5,98%
494	7,47%	544	7,84%	594	5,64%	644	6,84%	694	7,34%
495	5,87%	545	5,96%	595	6,11%	645	6,10%	695	7,53%
496	7,11%	546	7,29%	596	6,58%	646	6,36%	696	7,06%
497	4,58%	547	5,21%	597	5,67%	647	6,53%	697	6,16%
498	6,24%	548	5,88%	598	7,50%	648	8,06%	698	6,69%
499	6,87%	549	6,09%	599	8,08%	649	6,86%	699	6,85%
500	5,82%	550	6,32%	600	6,96%	650	6,29%	700	5,47%
501	6,49%	551	6,94%	601	6,59%	651	6,52%	701	6,13%
502	5,56%	552	6,07%	602	6,92%	652	7,90%	702	7,55%
503	6,16%	553	4,33%	603	7,22%	653	6,46%	703	6,94%
504	6,23%	554	5,98%	604	5,72%	654	6,66%	704	6,51%
505	6,79%	555	7,39%	605	6,42%	655	5,87%	705	5,11%
506	5,65%	556	6,47%	606	8,11%	656	6,48%	706	7,01%
507	4,72%	557	6,00%	607	6,36%	657	7,73%	707	5,92%
508	5,90%	558	4,55%	608	6,63%	658	6,60%	708	6,40%
509	6,40%	559	7,75%	609	7,56%	659	5,69%	709	7,04%
510	5,15%	560	6,74%	610	5,74%	660	4,17%	710	7,47%
511	7,21%	561	4,26%	611	6,33%	661	7,62%	711	7,86%
512	5,23%	562	5,60%	612	7,31%	662	4,51%	712	5,14%
513	6,44%	563	6,85%	613	5,75%	663	8,61%	713	6,65%
514	6,87%	564	7,03%	614	4,86%	664	7,10%	714	7,48%
515	6,58%	565	7,38%	615	6,92%	665	6,19%	715	7,66%
516	6,92%	566	5,27%	616	7,01%	666	5,75%	716	6,96%
517	7,36%	567	5,84%	617	7,10%	667	6,34%	717	6,28%
518	7,12%	568	7,09%	618	5,36%	668	4,64%	718	5,98%
519	6,65%	569	5,44%	619	5,31%	669	6,57%	719	6,23%
520	6,54%	570	5,56%	620	6,25%	670	5,06%	720	5,50%
521	6,61%	571	5,54%	621	7,63%	671	6,99%	721	6,23%
522	7,15%	572	6,02%	622	5,89%	672	7,43%	722	4,75%
523	5,99%	573	5,07%	623	6,28%	673	4,01%	723	5,43%
524	4,65%	574	5,86%	624	5,70%	674	6,06%	724	8,26%
525	6,79%	575	7,40%	625	8,38%	675	6,36%	725	6,27%
526	6,44%	576	3,78%	626	5,11%	676	6,41%	726	5,90%
527	6,99%	577	7,01%	627	4,37%	677	6,18%	727	7,50%
528	6,51%	578	6,72%	628	7,43%	678	7,16%	728	7,38%
529	6,77%	579	7,26%	629	7,89%	679	6,72%	729	7,06%
530	5,90%	580	5,66%	630	4,39%	680	8,22%	730	6,90%
531	5,47%	581	6,56%	631	7,29%	681	6,89%	731	7,63%
532	6,59%	582	6,52%	632	7,04%	682	7,83%	732	5,46%
533	5,46%	583	6,76%	633	6,12%	683	6,09%	733	5,63%
534	5,55%	584	5,33%	634	5,87%	684	6,71%	734	4,23%
535	6,71%	585	6,78%	635	6,50%	685	7,19%	735	6,13%

736	7,41%	786	5,61%	836	5,11%	886	6,23%	936	5,52%
737	7,34%	787	6,03%	837	7,50%	887	6,75%	937	7,12%
738	5,24%	788	6,58%	838	6,50%	888	7,00%	938	5,83%
739	4,82%	789	5,61%	839	5,80%	889	9,02%	939	5,73%
740	6,69%	790	7,71%	840	6,55%	890	5,95%	940	5,53%
741	6,79%	791	6,57%	841	5,59%	891	6,67%	941	5,62%
742	7,27%	792	5,79%	842	7,31%	892	5,50%	942	6,23%
743	7,34%	793	7,13%	843	6,78%	893	6,82%	943	5,42%
744	5,63%	794	5,75%	844	5,26%	894	5,49%	944	6,85%
745	7,02%	795	6,62%	845	7,12%	895	5,45%	945	6,39%
746	6,01%	796	6,07%	846	7,68%	896	4,52%	946	5,40%
747	6,39%	797	5,48%	847	6,22%	897	6,29%	947	7,47%
748	5,36%	798	3,25%	848	5,54%	898	5,10%	948	6,62%
749	7,33%	799	6,46%	849	7,31%	899	6,86%	949	5,23%
750	6,52%	800	5,42%	850	4,71%	900	6,68%	950	7,34%
751	6,28%	801	6,25%	851	6,60%	901	6,49%	951	5,33%
752	7,93%	802	6,36%	852	5,79%	902	7,49%	952	5,52%
753	7,12%	803	6,67%	853	6,68%	903	6,48%	953	5,44%
754	6,80%	804	6,37%	854	7,17%	904	6,52%	954	5,66%
755	7,06%	805	7,50%	855	6,73%	905	6,95%	955	4,40%
756	6,60%	806	6,44%	856	5,55%	906	7,77%	956	7,19%
757	6,42%	807	6,34%	857	6,30%	907	7,01%	957	6,40%
758	5,97%	808	6,20%	858	6,72%	908	4,78%	958	7,91%
759	5,50%	809	6,69%	859	6,52%	909	6,58%	959	6,54%
760	7,23%	810	7,10%	860	6,31%	910	8,38%	960	4,62%
761	6,84%	811	7,72%	861	6,23%	911	8,13%	961	6,33%
762	6,59%	812	6,03%	862	5,97%	912	6,51%	962	6,79%
763	5,96%	813	6,59%	863	5,72%	913	6,54%	963	5,75%
764	5,39%	814	5,83%	864	6,17%	914	5,56%	964	5,65%
765	3,87%	815	6,05%	865	6,79%	915	6,15%	965	5,84%
766	6,60%	816	7,23%	866	6,91%	916	6,00%	966	6,85%
767	7,11%	817	6,06%	867	6,93%	917	7,74%	967	6,44%
768	5,62%	818	5,92%	868	6,88%	918	6,42%	968	6,15%
769	7,20%	819	5,06%	869	6,35%	919	6,91%	969	5,53%
770	6,87%	820	7,17%	870	6,46%	920	6,75%	970	7,94%
771	6,30%	821	7,67%	871	3,91%	921	7,46%	971	6,49%
772	5,86%	822	7,85%	872	6,33%	922	7,33%	972	6,79%
773	6,65%	823	5,44%	873	6,00%	923	6,33%	973	5,50%
774	5,11%	824	4,76%	874	5,78%	924	6,29%	974	6,75%
775	4,79%	825	5,60%	875	6,57%	925	5,99%	975	5,81%
776	4,08%	826	6,52%	876	6,36%	926	8,35%	976	7,01%
777	7,39%	827	6,34%	877	5,86%	927	6,63%	977	7,03%
778	5,97%	828	6,66%	878	6,17%	928	6,06%	978	6,43%
779	6,36%	829	6,76%	879	5,10%	929	6,05%	979	5,03%
780	8,06%	830	5,06%	880	7,08%	930	6,57%	980	5,27%
781	6,86%	831	3,86%	881	6,90%	931	5,86%	981	6,12%
782	7,59%	832	5,46%	882	5,83%	932	6,44%	982	6,54%
783	5,05%	833	6,73%	883	5,67%	933	5,27%	983	6,52%
784	5,03%	834	4,98%	884	5,89%	934	7,13%	984	6,92%
785	6,17%	835	5,90%	885	7,05%	935	6,46%	985	5,75%

986	6,51%	1036	5,82%	1086	5,28%	1136	5,59%	1186	6,80%
987	6,29%	1037	7,10%	1087	7,58%	1137	6,90%	1187	5,52%
988	6,26%	1038	7,85%	1088	6,42%	1138	4,12%	1188	5,06%
989	6,45%	1039	6,80%	1089	7,04%	1139	6,66%	1189	6,90%
990	6,51%	1040	6,29%	1090	6,10%	1140	6,63%	1190	3,25%
991	6,76%	1041	4,62%	1091	5,61%	1141	6,85%	1191	3,94%
992	5,75%	1042	5,27%	1092	6,83%	1142	6,39%	1192	5,91%
993	6,22%	1043	5,22%	1093	5,96%	1143	5,63%	1193	5,77%
994	5,68%	1044	6,37%	1094	8,06%	1144	6,48%	1194	5,69%
995	8,10%	1045	6,22%	1095	6,20%	1145	6,29%	1195	7,50%
996	7,35%	1046	5,98%	1096	6,00%	1146	6,05%	1196	7,62%
997	6,72%	1047	7,20%	1097	6,33%	1147	5,77%	1197	7,49%
998	6,34%	1048	6,82%	1098	5,95%	1148	6,28%	1198	7,07%
999	6,27%	1049	6,17%	1099	5,91%	1149	4,28%	1199	6,76%
1000	6,69%	1050	6,30%	1100	6,12%	1150	6,80%	1200	6,47%
1001	7,45%	1051	5,69%	1101	7,61%	1151	5,71%	1201	7,87%
1002	6,16%	1052	6,70%	1102	7,03%	1152	6,21%	1202	5,78%
1003	6,05%	1053	6,24%	1103	5,83%	1153	6,06%	1203	5,25%
1004	6,37%	1054	4,83%	1104	6,55%	1154	6,30%	1204	6,53%
1005	4,91%	1055	5,84%	1105	5,54%	1155	4,37%	1205	4,83%
1006	6,45%	1056	6,04%	1106	8,22%	1156	5,71%	1206	6,89%
1007	5,63%	1057	6,12%	1107	7,84%	1157	5,77%	1207	6,68%
1008	7,06%	1058	5,99%	1108	6,13%	1158	6,53%	1208	5,63%
1009	6,11%	1059	6,77%	1109	6,36%	1159	6,79%	1209	5,49%
1010	6,80%	1060	6,42%	1110	7,28%	1160	5,83%	1210	6,15%
1011	7,19%	1061	6,03%	1111	5,89%	1161	6,15%	1211	5,96%
1012	5,09%	1062	7,86%	1112	7,12%	1162	5,67%	1212	6,06%
1013	7,05%	1063	7,06%	1113	6,02%	1163	7,18%	1213	6,45%
1014	3,72%	1064	6,05%	1114	5,98%	1164	5,72%	1214	6,20%
1015	5,41%	1065	6,25%	1115	4,64%	1165	6,29%	1215	6,73%
1016	6,67%	1066	6,53%	1116	5,96%	1166	6,99%	1216	6,63%
1017	6,73%	1067	6,20%	1117	6,04%	1167	6,35%	1217	8,01%
1018	3,41%	1068	5,04%	1118	6,22%	1168	6,17%	1218	6,74%
1019	6,52%	1069	5,63%	1119	6,02%	1169	6,02%	1219	4,49%
1020	6,10%	1070	6,53%	1120	6,07%	1170	5,51%	1220	6,27%
1021	5,86%	1071	6,03%	1121	4,67%	1171	5,53%	1221	7,48%
1022	5,19%	1072	6,40%	1122	7,17%	1172	7,52%	1222	6,72%
1023	7,09%	1073	6,91%	1123	6,04%	1173	7,56%	1223	6,32%
1024	7,55%	1074	6,04%	1124	5,22%	1174	5,81%	1224	6,67%
1025	6,54%	1075	7,44%	1125	7,22%	1175	7,42%	1225	6,85%
1026	6,24%	1076	5,84%	1126	6,16%	1176	6,95%	1226	6,95%
1027	7,42%	1077	4,70%	1127	5,95%	1177	6,57%	1227	6,67%
1028	6,35%	1078	6,71%	1128	5,92%	1178	7,48%	1228	7,15%
1029	4,63%	1079	6,66%	1129	5,44%	1179	7,05%	1229	6,75%
1030	5,23%	1080	7,00%	1130	6,26%	1180	5,47%	1230	6,69%
1031	5,98%	1081	5,80%	1131	6,17%	1181	6,92%	1231	6,63%
1032	6,94%	1082	6,14%	1132	6,91%	1182	7,01%	1232	7,17%
1033	6,29%	1083	7,54%	1133	6,26%	1183	5,95%	1233	6,78%
1034	7,56%	1084	6,25%	1134	5,80%	1184	6,43%	1234	5,80%
1035	5,14%	1085	7,40%	1135	5,63%	1185	5,79%	1235	5,50%

1236	7,80%	1286	6,98%	1336	5,44%	1386	3,04%	1436	5,65%
1237	6,62%	1287	6,63%	1337	7,17%	1387	7,45%	1437	6,07%
1238	6,31%	1288	7,16%	1338	6,18%	1388	5,43%	1438	6,20%
1239	6,50%	1289	7,62%	1339	6,57%	1389	5,91%	1439	5,65%
1240	7,00%	1290	6,94%	1340	6,48%	1390	5,41%	1440	4,43%
1241	5,87%	1291	5,92%	1341	6,49%	1391	6,37%	1441	6,23%
1242	6,41%	1292	6,46%	1342	6,39%	1392	5,54%	1442	5,15%
1243	6,77%	1293	6,33%	1343	6,31%	1393	5,84%	1443	6,41%
1244	7,02%	1294	7,53%	1344	6,12%	1394	7,53%	1444	6,06%
1245	6,29%	1295	5,37%	1345	4,41%	1395	5,99%	1445	4,94%
1246	4,69%	1296	5,87%	1346	3,82%	1396	5,14%	1446	5,02%
1247	5,39%	1297	7,51%	1347	4,91%	1397	6,12%	1447	7,07%
1248	6,55%	1298	7,79%	1348	6,39%	1398	6,69%	1448	6,62%
1249	5,64%	1299	7,07%	1349	6,36%	1399	5,93%	1449	6,44%
1250	6,56%	1300	5,53%	1350	6,35%	1400	6,33%	1450	6,78%
1251	6,33%	1301	5,81%	1351	5,78%	1401	6,98%	1451	6,63%
1252	6,91%	1302	6,87%	1352	6,59%	1402	6,23%	1452	6,18%
1253	6,77%	1303	6,50%	1353	4,30%	1403	6,18%	1453	8,56%
1254	7,14%	1304	5,98%	1354	6,01%	1404	7,73%	1454	5,65%
1255	8,22%	1305	6,84%	1355	4,32%	1405	6,90%	1455	4,60%
1256	6,16%	1306	6,75%	1356	7,25%	1406	5,96%	1456	6,57%
1257	6,50%	1307	6,98%	1357	4,82%	1407	6,80%	1457	5,69%
1258	5,95%	1308	6,66%	1358	5,19%	1408	6,23%	1458	6,65%
1259	6,53%	1309	6,42%	1359	7,28%	1409	6,83%	1459	6,90%
1260	7,21%	1310	7,64%	1360	6,83%	1410	5,96%	1460	6,16%
1261	7,55%	1311	7,50%	1361	6,17%	1411	5,49%	1461	6,15%
1262	4,34%	1312	5,93%	1362	5,74%	1412	4,56%	1462	5,37%
1263	6,85%	1313	7,41%	1363	6,59%	1413	5,48%	1463	6,98%
1264	5,87%	1314	5,42%	1364	6,11%	1414	8,29%	1464	6,41%
1265	5,43%	1315	6,31%	1365	6,58%	1415	7,99%	1465	6,84%
1266	5,10%	1316	4,22%	1366	6,03%	1416	6,64%	1466	6,65%
1267	7,32%	1317	6,46%	1367	6,54%	1417	5,51%	1467	6,30%
1268	6,64%	1318	6,52%	1368	6,46%	1418	6,59%	1468	7,66%
1269	6,82%	1319	7,92%	1369	5,40%	1419	6,96%	1469	6,52%
1270	4,66%	1320	8,07%	1370	5,56%	1420	7,03%	1470	6,61%
1271	6,50%	1321	6,85%	1371	7,62%	1421	7,43%	1471	6,64%
1272	6,69%	1322	5,28%	1372	6,98%	1422	6,25%	1472	5,49%
1273	8,82%	1323	5,79%	1373	7,38%	1423	7,57%	1473	6,82%
1274	6,34%	1324	7,19%	1374	6,00%	1424	7,04%	1474	6,88%
1275	6,31%	1325	7,47%	1375	5,10%	1425	6,99%	1475	6,50%
1276	6,52%	1326	7,12%	1376	5,80%	1426	4,81%	1476	6,12%
1277	6,45%	1327	5,84%	1377	5,82%	1427	6,22%	1477	6,89%
1278	7,62%	1328	7,11%	1378	7,54%	1428	6,56%	1478	7,83%
1279	6,70%	1329	4,15%	1379	6,61%	1429	6,22%	1479	6,10%
1280	7,16%	1330	6,43%	1380	6,14%	1430	7,23%	1480	5,38%
1281	5,14%	1331	7,25%	1381	5,75%	1431	4,77%	1481	6,32%
1282	5,73%	1332	6,71%	1382	6,85%	1432	5,87%	1482	2,38%
1283	5,73%	1333	6,17%	1383	5,58%	1433	7,66%	1483	6,74%
1284	8,07%	1334	5,14%	1384	7,26%	1434	7,18%	1484	8,02%
1285	6,02%	1335	5,47%	1385	5,50%	1435	6,68%	1485	5,94%

1486	6,33%	1536	5,03%	1586	5,86%	1636	5,94%	1686	5,89%
1487	5,27%	1537	4,93%	1587	6,39%	1637	8,75%	1687	6,03%
1488	7,81%	1538	4,67%	1588	6,28%	1638	6,96%	1688	7,04%
1489	7,22%	1539	5,98%	1589	5,86%	1639	5,26%	1689	6,49%
1490	5,95%	1540	5,61%	1590	6,69%	1640	4,23%	1690	6,41%
1491	6,48%	1541	6,79%	1591	7,33%	1641	5,24%	1691	7,39%
1492	4,76%	1542	6,62%	1592	5,05%	1642	5,29%	1692	6,29%
1493	7,50%	1543	6,46%	1593	5,44%	1643	6,51%	1693	4,95%
1494	5,42%	1544	6,28%	1594	7,34%	1644	5,30%	1694	6,39%
1495	6,02%	1545	5,92%	1595	7,27%	1645	6,82%	1695	7,53%
1496	5,39%	1546	5,73%	1596	7,10%	1646	6,17%	1696	7,59%
1497	5,60%	1547	7,25%	1597	4,86%	1647	3,06%	1697	6,15%
1498	6,87%	1548	6,37%	1598	5,95%	1648	7,47%	1698	5,60%
1499	6,95%	1549	5,70%	1599	5,45%	1649	6,93%	1699	6,18%
1500	3,31%	1550	7,15%	1600	5,08%	1650	6,52%	1700	4,13%
1501	6,62%	1551	6,54%	1601	6,92%	1651	5,42%	1701	6,92%
1502	7,05%	1552	5,46%	1602	7,27%	1652	6,24%	1702	5,86%
1503	6,53%	1553	7,26%	1603	3,92%	1653	6,48%	1703	6,60%
1504	6,34%	1554	6,87%	1604	5,61%	1654	6,21%	1704	4,65%
1505	6,18%	1555	5,68%	1605	7,74%	1655	6,38%	1705	5,91%
1506	7,02%	1556	7,46%	1606	6,31%	1656	6,87%	1706	5,13%
1507	6,07%	1557	6,64%	1607	6,73%	1657	6,16%	1707	4,83%
1508	6,67%	1558	4,68%	1608	5,99%	1658	6,66%	1708	6,05%
1509	7,97%	1559	6,40%	1609	6,50%	1659	6,67%	1709	6,57%
1510	6,01%	1560	6,32%	1610	5,12%	1660	7,26%	1710	7,18%
1511	7,55%	1561	6,66%	1611	7,84%	1661	5,96%	1711	6,05%
1512	4,98%	1562	7,39%	1612	5,41%	1662	5,82%	1712	7,20%
1513	7,42%	1563	7,18%	1613	5,51%	1663	6,10%	1713	6,48%
1514	7,23%	1564	7,26%	1614	6,06%	1664	5,10%	1714	6,70%
1515	7,87%	1565	5,60%	1615	6,91%	1665	5,97%	1715	6,59%
1516	6,59%	1566	6,40%	1616	5,71%	1666	7,48%	1716	6,20%
1517	5,89%	1567	6,57%	1617	5,43%	1667	6,10%	1717	5,43%
1518	4,67%	1568	6,54%	1618	6,35%	1668	6,59%	1718	5,81%
1519	7,85%	1569	5,75%	1619	6,38%	1669	7,17%	1719	4,22%
1520	6,83%	1570	6,49%	1620	7,09%	1670	6,38%	1720	6,88%
1521	5,95%	1571	6,18%	1621	5,17%	1671	6,68%	1721	6,44%
1522	6,03%	1572	5,78%	1622	6,44%	1672	6,86%	1722	5,55%
1523	5,67%	1573	6,79%	1623	6,41%	1673	6,94%	1723	6,05%
1524	6,33%	1574	7,04%	1624	5,46%	1674	6,55%	1724	3,62%
1525	6,81%	1575	6,58%	1625	6,25%	1675	5,69%	1725	7,23%
1526	6,31%	1576	6,80%	1626	6,72%	1676	6,75%	1726	4,39%
1527	7,05%	1577	5,79%	1627	6,39%	1677	6,42%	1727	5,77%
1528	5,39%	1578	6,16%	1628	6,73%	1678	5,16%	1728	5,14%
1529	6,27%	1579	5,83%	1629	8,07%	1679	5,56%	1729	6,48%
1530	4,28%	1580	5,95%	1630	7,38%	1680	5,94%	1730	6,82%
1531	5,56%	1581	6,76%	1631	4,85%	1681	7,49%	1731	6,72%
1532	5,76%	1582	6,17%	1632	6,02%	1682	6,04%	1732	5,93%
1533	6,48%	1583	6,29%	1633	7,60%	1683	5,50%	1733	5,54%
1534	6,19%	1584	6,00%	1634	6,55%	1684	5,93%	1734	9,49%
1535	5,52%	1585	5,64%	1635	6,71%	1685	4,08%	1735	6,80%

1736	6,48%	1786	7,00%	1836	5,89%	1886	6,62%	1936	8,19%
1737	4,68%	1787	6,35%	1837	6,71%	1887	6,00%	1937	7,00%
1738	6,70%	1788	6,18%	1838	7,15%	1888	6,84%	1938	7,56%
1739	6,39%	1789	6,97%	1839	6,66%	1889	5,78%	1939	7,13%
1740	5,76%	1790	5,47%	1840	8,04%	1890	7,27%	1940	6,40%
1741	6,71%	1791	5,50%	1841	6,40%	1891	5,64%	1941	6,87%
1742	4,53%	1792	7,22%	1842	5,74%	1892	5,83%	1942	6,48%
1743	6,72%	1793	6,51%	1843	8,58%	1893	6,21%	1943	6,07%
1744	7,20%	1794	6,97%	1844	5,05%	1894	5,17%	1944	6,69%
1745	6,82%	1795	8,20%	1845	6,58%	1895	6,19%	1945	6,60%
1746	6,54%	1796	6,19%	1846	5,29%	1896	7,56%	1946	5,94%
1747	6,74%	1797	7,22%	1847	5,61%	1897	5,57%	1947	6,40%
1748	6,23%	1798	5,74%	1848	7,47%	1898	4,77%	1948	5,05%
1749	5,98%	1799	5,61%	1849	6,02%	1899	6,14%	1949	6,85%
1750	7,34%	1800	6,16%	1850	4,61%	1900	5,82%	1950	3,84%
1751	6,74%	1801	5,31%	1851	4,86%	1901	6,52%	1951	7,06%
1752	5,48%	1802	5,33%	1852	5,29%	1902	5,56%	1952	5,35%
1753	6,47%	1803	6,50%	1853	6,11%	1903	6,28%	1953	7,24%
1754	6,20%	1804	5,96%	1854	5,61%	1904	7,05%	1954	5,81%
1755	6,50%	1805	6,91%	1855	5,27%	1905	7,77%	1955	4,70%
1756	5,95%	1806	6,04%	1856	7,78%	1906	6,28%	1956	6,21%
1757	5,05%	1807	5,21%	1857	4,84%	1907	7,40%	1957	6,09%
1758	7,96%	1808	6,18%	1858	7,75%	1908	6,77%	1958	6,12%
1759	5,24%	1809	7,55%	1859	6,40%	1909	5,80%	1959	6,46%
1760	6,85%	1810	5,93%	1860	5,61%	1910	6,16%	1960	6,94%
1761	6,09%	1811	5,65%	1861	5,30%	1911	6,12%	1961	5,70%
1762	4,66%	1812	6,53%	1862	7,34%	1912	4,93%	1962	6,62%
1763	5,94%	1813	6,73%	1863	2,56%	1913	3,77%	1963	6,26%
1764	6,59%	1814	7,64%	1864	7,33%	1914	6,28%	1964	6,88%
1765	6,33%	1815	7,79%	1865	7,85%	1915	6,78%	1965	7,13%
1766	6,95%	1816	6,81%	1866	6,50%	1916	6,94%	1966	6,72%
1767	7,01%	1817	6,59%	1867	7,46%	1917	5,86%	1967	6,60%
1768	7,08%	1818	6,92%	1868	4,88%	1918	5,52%	1968	5,52%
1769	5,29%	1819	5,06%	1869	5,12%	1919	6,04%	1969	6,30%
1770	6,68%	1820	6,02%	1870	5,00%	1920	7,04%	1970	6,92%
1771	6,44%	1821	6,23%	1871	7,64%	1921	5,82%	1971	7,93%
1772	6,96%	1822	5,42%	1872	7,73%	1922	6,06%	1972	7,42%
1773	7,39%	1823	6,85%	1873	5,85%	1923	8,37%	1973	6,05%
1774	5,91%	1824	7,41%	1874	4,93%	1924	7,07%	1974	4,94%
1775	6,75%	1825	7,14%	1875	6,82%	1925	7,03%	1975	6,65%
1776	5,54%	1826	7,31%	1876	7,18%	1926	6,53%	1976	5,80%
1777	6,48%	1827	4,95%	1877	6,82%	1927	5,83%	1977	5,25%
1778	5,86%	1828	6,86%	1878	5,08%	1928	6,82%	1978	5,64%
1779	5,99%	1829	6,31%	1879	4,45%	1929	0,77%	1979	6,42%
1780	6,45%	1830	6,07%	1880	6,08%	1930	3,89%	1980	3,97%
1781	8,36%	1831	6,50%	1881	6,56%	1931	6,92%	1981	6,63%
1782	5,62%	1832	6,03%	1882	6,72%	1932	6,39%	1982	6,77%
1783	5,38%	1833	6,62%	1883	5,77%	1933	6,41%	1983	4,61%
1784	7,50%	1834	8,19%	1884	6,01%	1934	8,50%	1984	8,03%
1785	7,28%	1835	6,92%	1885	6,78%	1935	7,34%	1985	5,18%

1986	6,07%
1987	6,45%
1988	5,09%
1989	6,32%
1990	7,25%
1991	5,59%
1992	8,49%
1993	5,06%
1994	6,34%
1995	5,13%
1996	5,33%
1997	5,70%
1998	6,52%
1999	6,43%
2000	6,11%
1986	6,07%
1987	6,45%
1988	5,09%
1989	6,32%
1990	7,25%
1991	5,59%
1992	8,49%
1993	5,06%
1994	6,34%
1995	5,13%
1996	5,33%
1997	5,70%
1998	6,52%
1999	6,43%
2000	6,11%

Apêndice 11

Diferença entre as séries históricas da remuneração do debenturista e da taxa selic

Período	Remuneração Debêntures	Taxa Selic	Diferença	Período	Remuneração Acionista	Taxa Selic	Diferença
jul/94	128%	122%	6%	set/97	8%	20%	-12%
ago/94	32%	56%	-25%	out/97	10%	20%	-10%
set/94	27%	57%	-30%	nov/97	9%	46%	-37%
out/94	43%	57%	-13%	dez/97	12%	40%	-28%
nov/94	46%	65%	-19%	jan/98	16%	37%	-21%
dez/94	30%	53%	-24%	fev/98	13%	34%	-22%
jan/95	29%	46%	-17%	mar/98	11%	28%	-17%
fev/95	20%	57%	-37%	abr/98	10%	25%	-15%
mar/95	27%	58%	-31%	mai/98	13%	23%	-9%
abr/95	40%	85%	-45%	jun/98	7%	21%	-14%
mai/95	44%	61%	-17%	jul/98	6%	20%	-15%
jun/95	38%	61%	-23%	ago/98	1%	19%	-18%
jul/95	39%	61%	-21%	set/98	4%	34%	-30%
ago/95	20%	51%	-32%	out/98	7%	42%	-34%
set/95	20%	51%	-31%	nov/98	6%	39%	-33%
out/95	25%	44%	-19%	dez/98	11%	31%	-20%
nov/95	26%	43%	-17%	jan/99	16%	31%	-15%
dez/95	27%	41%	-14%	fev/99	20%	39%	-19%
jan/96	24%	34%	-10%	mar/99	21%	43%	-22%
fev/96	20%	36%	-16%	abr/99	14%	36%	-22%
mar/96	11%	30%	-19%	mai/99	11%	27%	-16%
abr/96	23%	29%	-6%	jun/99	9%	22%	-13%
mai/96	23%	26%	-3%	jul/99	21%	21%	0%
jun/96	22%	30%	-7%	ago/99	14%	20%	-6%
jul/96	21%	23%	-2%	set/99	11%	19%	-9%
ago/96	12%	25%	-13%	out/99	22%	19%	3%
set/96	9%	25%	-17%	nov/99	19%	19%	0%
out/96	11%	23%	-13%	dez/99	14%	19%	-5%
nov/96	11%	25%	-14%	jan/00	15%	19%	-4%
dez/96	13%	24%	-11%	fev/00	9%	19%	-10%
jan/97	22%	22%	0%	mar/00	10%	19%	-9%
fev/97	13%	26%	-13%	abr/00	12%	19%	-6%
mar/97	13%	24%	-11%	mai/00	7%	19%	-11%
abr/97	18%	22%	-4%	jun/00	10%	18%	-8%
mai/97	12%	22%	-10%	jul/00	28%	17%	11%
jun/97	14%	21%	-7%	ago/00	24%	17%	7%
jul/97	10%	19%	-9%	set/00	10%	17%	-7%
ago/97	7%	21%	-14%	out/00	9%	17%	-8%

**Diferença entre as séries históricas da remuneração do debentutista e da taxa selic
(Continuação)**

Período	Remuneração Debêntures	Taxa Selic	Diferença	Período	Remuneração Acionista	Taxa Selic	Diferença
nov/00	11%	17%	-6%	jan/04	17%	16%	-6%
dez/00	14%	16%	-2%	fev/04	15%	16%	-2%
jan/01	14%	15%	-1%	mar/04	13%	16%	-1%
fev/01	13%	15%	-3%	abr/04	12%	16%	-3%
mar/01	12%	15%	-4%	mai/04	13%	16%	-4%
abr/01	14%	16%	-2%	jun/04	16%	16%	-2%
mai/01	12%	16%	-4%	jul/04	18%	16%	-4%
jun/01	13%	17%	-4%	ago/04	16%	16%	-4%
jul/01	24%	19%	6%	set/04	11%	16%	6%
ago/01	16%	19%	-3%	out/04	12%	16%	-3%
set/01	10%	19%	-9%	nov/04	16%	17%	-9%
out/01	17%	19%	-2%	dez/04	18%	18%	-2%
nov/01	16%	19%	-3%	jan/05	14%	18%	-3%
dez/01	15%	19%	-4%	fev/05	14%	18%	-4%
jan/02	13%	19%	-6%	mar/05	15%	19%	-6%
fev/02	11%	19%	-8%	abr/05	18%	19%	-8%
mar/02	14%	19%	-4%	mai/05	13%	20%	-4%
abr/02	17%	18%	-1%	jun/05	7%	20%	-1%
mai/02	10%	18%	-9%	jul/05	10%	20%	-9%
jun/02	12%	18%	-6%	ago/05	9%	20%	-6%
jul/02	22%	18%	4%	set/05	11%	20%	4%
ago/02	15%	18%	-3%	out/05	16%	19%	-3%
set/02	16%	18%	-2%	nov/05	14%	19%	-2%
out/02	24%	20%	4%	dez/05	11%	18%	4%
nov/02	50%	21%	29%	jan/06	14%	18%	29%
dez/02	35%	23%	12%	fev/06	12%	17%	12%
jan/03	38%	25%	13%	mar/06	12%	17%	13%
fev/03	28%	26%	2%	abr/06	10%	16%	2%
mar/03	23%	26%	-4%	mai/06	8%	16%	-4%
abr/03	19%	26%	-7%	jun/06	5%	15%	-7%
mai/03	15%	26%	-12%	jul/06	9%	15%	-12%
jun/03	5%	26%	-21%	ago/06	8%	15%	-21%
jul/03	9%	25%	-16%	set/06	10%	14%	-16%
ago/03	11%	24%	-12%	out/06	11%	14%	-12%
set/03	17%	21%	-4%	nov/06	11%	14%	-4%
out/03	11%	20%	-9%	dez/06	13%	13%	-9%
nov/03	11%	18%	-7%	jan/07	12%	13%	-7%
dez/03	13%	17%	-3%	fev/07	12%	13%	-3%

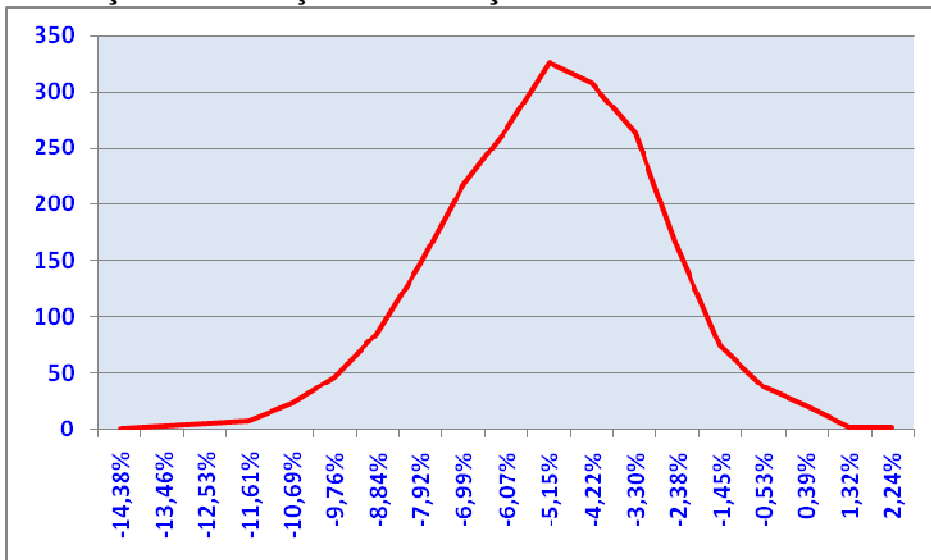
**Diferença entre as séries históricas da remuneração do debenturista e da taxa selic
(Continuação)**

Período	Remuneração Debêntures	Taxa Selic	Diferença	Período	Remuneração Acionista	Taxa Selic	Diferença
jan/04	17%	16%	0%	mar/07	12%	13%	-1%
fev/04	15%	16%	-2%	abr/07	10%	13%	-3%
mar/04	13%	16%	-3%	mai/07	10%	12%	-2%
abr/04	12%	16%	-4%	jun/07	10%	12%	-2%
mai/04	13%	16%	-2%	jul/07	10%	12%	-2%
jun/04	16%	16%	0%	ago/07	13%	11%	1%
jul/04	18%	16%	3%				
ago/04	16%	16%	0%				
set/04	11%	16%	-5%				
out/04	12%	16%	-4%				
nov/04	16%	17%	-1%				
dez/04	18%	18%	0%				
jan/05	14%	18%	-4%				
fev/05	14%	18%	-4%				
mar/05	15%	19%	-4%				
abr/05	18%	19%	-1%				
mai/05	13%	20%	-7%				
jun/05	7%	20%	-13%				
jul/05	10%	20%	-10%				
ago/05	9%	20%	-11%				
set/05	11%	20%	-8%				
out/05	16%	19%	-3%				
nov/05	14%	19%	-5%				
dez/05	11%	18%	-7%				
jan/06	14%	18%	-3%				
fev/06	12%	17%	-5%				
mar/06	12%	17%	-4%				
abr/06	10%	16%	-7%				
mai/06	8%	16%	-7%				
jun/06	5%	15%	-11%				
jul/06	9%	15%	-6%				
ago/06	8%	15%	-7%				
set/06	10%	14%	-5%				
out/06	11%	14%	-3%				
nov/06	11%	14%	-3%				
dez/06	13%	13%	0%				
jan/07	12%	13%	-1%				
fev/07	12%	13%	-1%				

Apêndice 12

Simulação do Risco do Debênturista: diferença entre a remuneração do debenturista (7% + IPCA) e do mercado (Taxa Selic)

Simulação da diferença da distribuição do debenturista e do mercado



Elaboração própria

As 2.000 séries de simulação da diferença da TIR das Debêntures e a TIR do Mercado

1	-9,47%	48	-3,59%	95	-8,50%	142	-6,26%	189	-3,32%
2	-5,46%	49	-4,84%	96	-4,78%	143	-6,78%	190	-7,58%
3	-3,03%	50	-7,73%	97	-4,98%	144	-4,65%	191	-11,45%
4	-4,32%	51	-2,57%	98	-8,93%	145	-3,48%	192	-4,24%
5	-4,36%	52	-5,98%	99	-3,19%	146	-2,44%	193	-5,64%
6	-5,19%	53	-8,09%	100	-1,85%	147	-6,45%	194	-1,43%
7	-7,22%	54	-9,30%	101	-1,24%	148	-5,59%	195	-5,23%
8	-6,18%	55	-2,54%	102	-5,45%	149	-6,00%	196	-5,84%
9	-6,78%	56	-0,01%	103	-5,47%	150	-8,32%	197	-9,06%
10	-11,15%	57	-6,69%	104	-2,87%	151	-8,10%	198	-5,11%
11	-6,85%	58	-5,85%	105	-6,22%	152	-6,33%	199	-8,90%
12	-4,60%	59	-5,97%	106	-4,90%	153	-6,86%	200	-5,27%
13	-9,95%	60	-7,38%	107	-3,35%	154	-1,75%	201	-8,21%
14	-4,37%	61	-6,11%	108	-4,42%	155	-5,23%	202	-9,28%
15	-3,31%	62	-8,92%	109	-8,17%	156	-7,72%	203	-5,81%
16	-6,06%	63	-5,82%	110	-3,74%	157	-9,44%	204	-3,56%
17	-5,77%	64	-2,96%	111	-6,85%	158	-2,84%	205	-1,45%
18	-7,20%	65	-5,93%	112	-5,58%	159	-9,49%	206	-7,23%
19	-4,84%	66	-4,03%	113	-4,61%	160	-5,05%	207	-9,13%
20	-4,70%	67	-7,69%	114	-3,96%	161	-2,33%	208	-6,11%
21	-9,64%	68	-4,63%	115	-4,56%	162	-2,85%	209	-2,98%
22	-5,42%	69	-5,38%	116	-7,72%	163	-5,05%	210	-3,85%
23	-2,27%	70	-0,58%	117	-7,16%	164	-9,15%	211	-6,89%
24	-3,62%	71	-9,58%	118	-6,10%	165	-10,97%	212	-5,27%
25	-4,33%	72	-8,52%	119	-3,63%	166	-3,81%	213	-1,79%
26	-6,51%	73	-7,45%	120	-5,17%	167	-3,42%	214	-9,41%
27	-5,95%	74	-3,89%	121	-4,08%	168	-3,98%	215	-4,28%
28	-5,32%	75	-3,04%	122	-4,41%	169	-4,51%	216	-6,92%
29	-2,33%	76	-0,09%	123	-5,90%	170	-2,49%	217	-8,87%
30	-5,00%	77	-4,83%	124	-6,03%	171	-6,89%	218	-2,81%
31	-5,78%	78	-5,93%	125	-2,29%	172	-7,16%	219	-3,58%
32	-9,47%	79	0,37%	126	-5,09%	173	-6,10%	220	-4,24%
33	-4,33%	80	-8,69%	127	-5,40%	174	-4,67%	221	-6,93%
34	-4,31%	81	-2,58%	128	-8,66%	175	-4,57%	222	-4,55%
35	-1,48%	82	-3,94%	129	-1,28%	176	-5,03%	223	-2,21%
36	-2,22%	83	-6,70%	130	-5,19%	177	-8,88%	224	-6,88%
37	-4,37%	84	-6,62%	131	-5,26%	178	-7,38%	225	-6,47%
38	-5,19%	85	-10,66%	132	-5,51%	179	-6,91%	226	-7,03%
39	-9,53%	86	-6,29%	133	-13,01%	180	-7,01%	227	-4,78%
40	-10,29%	87	-7,67%	134	-7,38%	181	-5,63%	228	-4,21%
41	-10,02%	88	-5,71%	135	0,55%	182	-5,39%	229	-5,55%
42	-5,71%	89	-2,64%	136	-3,19%	183	-7,29%	230	-9,77%
43	-3,37%	90	-10,05%	137	-3,30%	184	-6,46%	231	-3,72%
44	-4,33%	91	-5,80%	138	-7,49%	185	-8,36%	232	-9,35%
45	-4,69%	92	-2,12%	139	-6,28%	186	-7,30%	233	-8,11%
46	-1,49%	93	-3,65%	140	-5,93%	187	-5,30%	234	-7,83%
47	-8,45%	94	-1,84%	141	-6,27%	188	-4,58%	235	-10,75%

236	-3,87%	286	-2,34%	336	-2,59%	386	-3,38%	436	-8,16%
237	-6,18%	287	-4,52%	337	-9,83%	387	-8,91%	437	-5,61%
238	-6,08%	288	-1,65%	338	-4,20%	388	-5,66%	438	-6,51%
239	-1,20%	289	-7,42%	339	-8,21%	389	-8,20%	439	-6,22%
240	-1,79%	290	-7,29%	340	-2,69%	390	-3,14%	440	-4,50%
241	-6,08%	291	-4,83%	341	-6,08%	391	-8,51%	441	-3,86%
242	-7,24%	292	-4,46%	342	-3,49%	392	-5,28%	442	-5,91%
243	-4,76%	293	-6,26%	343	-3,98%	393	-7,47%	443	-5,88%
244	-4,14%	294	-5,00%	344	-3,48%	394	-5,41%	444	-1,09%
245	-6,34%	295	-4,37%	345	-1,62%	395	-14,38%	445	-4,51%
246	-4,10%	296	-2,40%	346	-2,89%	396	-8,14%	446	-4,85%
247	-5,50%	297	-3,21%	347	-4,38%	397	-4,23%	447	-8,42%
248	-5,95%	298	-4,88%	348	-7,59%	398	-6,29%	448	-9,55%
249	-10,80%	299	-5,50%	349	-8,19%	399	-7,02%	449	-12,86%
250	-5,99%	300	-6,67%	350	-8,37%	400	-7,08%	450	-6,11%
251	-7,17%	301	-7,72%	351	-3,99%	401	-6,17%	451	-2,20%
252	-3,84%	302	-3,58%	352	-4,23%	402	-3,73%	452	-3,88%
253	-5,93%	303	-0,38%	353	-4,48%	403	-5,36%	453	-3,55%
254	-4,03%	304	-7,50%	354	-2,98%	404	-6,45%	454	-5,20%
255	-7,62%	305	-5,33%	355	-9,68%	405	-5,90%	455	-3,10%
256	-6,44%	306	-5,39%	356	-4,93%	406	-4,72%	456	-5,25%
257	-2,91%	307	-3,51%	357	-2,70%	407	-9,61%	457	-7,33%
258	-4,09%	308	-8,83%	358	-6,40%	408	-3,65%	458	-3,84%
259	-3,35%	309	-5,64%	359	-4,59%	409	-11,85%	459	-5,07%
260	-8,23%	310	-4,85%	360	-6,67%	410	-8,26%	460	-4,01%
261	-10,17%	311	-3,13%	361	-3,50%	411	-6,98%	461	-3,89%
262	-4,94%	312	-3,77%	362	-1,39%	412	-4,55%	462	-8,76%
263	-5,35%	313	-8,51%	363	-8,07%	413	-6,84%	463	-7,60%
264	-6,06%	314	-4,12%	364	-3,60%	414	-3,70%	464	-6,01%
265	-4,86%	315	-6,00%	365	-0,72%	415	-6,83%	465	-9,19%
266	-3,08%	316	-7,85%	366	-11,69%	416	-3,65%	466	-4,61%
267	-7,75%	317	-3,16%	367	-10,34%	417	-6,74%	467	-5,26%
268	-6,85%	318	-9,79%	368	-2,39%	418	-2,86%	468	-7,22%
269	-0,82%	319	-1,99%	369	-9,92%	419	-10,30%	469	-6,21%
270	-5,89%	320	-10,60%	370	-4,55%	420	-5,74%	470	-6,12%
271	-7,29%	321	-0,63%	371	-3,20%	421	-7,04%	471	-10,81%
272	-4,52%	322	-4,04%	372	-1,39%	422	-3,51%	472	-4,02%
273	-1,30%	323	-7,43%	373	-8,22%	423	-2,00%	473	-6,55%
274	-5,36%	324	-2,39%	374	-8,50%	424	-4,49%	474	-8,95%
275	-4,14%	325	-6,83%	375	-6,51%	425	-4,30%	475	-3,80%
276	-8,57%	326	-3,51%	376	-5,23%	426	-3,42%	476	-3,84%
277	-6,35%	327	-2,81%	377	-6,26%	427	-7,96%	477	-5,78%
278	-2,79%	328	-5,73%	378	-3,21%	428	-2,34%	478	-8,38%
279	-3,41%	329	-3,23%	379	-7,57%	429	-3,55%	479	-8,29%
280	-3,71%	330	-8,24%	380	-1,04%	430	-5,10%	480	-6,65%
281	-5,93%	331	-6,01%	381	-6,07%	431	-6,13%	481	-7,44%
282	-2,06%	332	-7,79%	382	-5,99%	432	-3,95%	482	-6,24%
283	-10,89%	333	-3,96%	383	-5,26%	433	-3,86%	483	-8,41%
284	-6,06%	334	-5,79%	384	-6,17%	434	-7,12%	484	-6,16%
285	-7,31%	335	-5,65%	385	-8,24%	435	-8,78%	485	-3,81%

486	-6,96%	536	-4,50%	586	-7,91%	636	-6,02%	686	-5,55%
487	-7,07%	537	-0,33%	587	-8,38%	637	-4,18%	687	-5,79%
488	-7,32%	538	-4,31%	588	-4,24%	638	-2,21%	688	-3,04%
489	-1,96%	539	-4,45%	589	-10,72%	639	-7,38%	689	-4,44%
490	-5,01%	540	-6,37%	590	-7,31%	640	-7,04%	690	-6,81%
491	-5,03%	541	-2,57%	591	-5,91%	641	-6,25%	691	-6,32%
492	-6,32%	542	-2,24%	592	-4,95%	642	-3,45%	692	-3,53%
493	-7,68%	543	-4,23%	593	-4,56%	643	-8,39%	693	-5,58%
494	-6,83%	544	-4,85%	594	-4,63%	644	-3,05%	694	-7,86%
495	-5,57%	545	-5,85%	595	-2,00%	645	-3,24%	695	-5,72%
496	-5,35%	546	-1,80%	596	-2,78%	646	-7,27%	696	-9,34%
497	-6,30%	547	-5,50%	597	-8,21%	647	-10,52%	697	-11,10%
498	-7,82%	548	-4,36%	598	-6,20%	648	-2,95%	698	-3,85%
499	-7,87%	549	-9,14%	599	-6,83%	649	-3,92%	699	-8,57%
500	-5,75%	550	-5,46%	600	-4,60%	650	-7,71%	700	-7,54%
501	-8,22%	551	-5,82%	601	-5,76%	651	-6,81%	701	-5,87%
502	-5,59%	552	-7,13%	602	-6,01%	652	-9,58%	702	-4,61%
503	-4,00%	553	-5,69%	603	-5,77%	653	-5,52%	703	-5,64%
504	-9,78%	554	-6,08%	604	-7,32%	654	-4,16%	704	-9,81%
505	-7,95%	555	-3,40%	605	-8,34%	655	-3,88%	705	-8,40%
506	-3,62%	556	-1,63%	606	-5,96%	656	-5,89%	706	-4,90%
507	-6,30%	557	-4,03%	607	-0,25%	657	-7,49%	707	-2,63%
508	-10,20%	558	-7,91%	608	-5,51%	658	-7,60%	708	-5,38%
509	-2,45%	559	-7,31%	609	-7,43%	659	-3,62%	709	-6,14%
510	-7,90%	560	-3,72%	610	-4,79%	660	-4,05%	710	-3,55%
511	-4,11%	561	-5,87%	611	-5,39%	661	-4,72%	711	-6,86%
512	-2,17%	562	-2,86%	612	-3,60%	662	-4,23%	712	-3,73%
513	-10,09%	563	-7,02%	613	-3,57%	663	-7,76%	713	-10,22%
514	-4,57%	564	-2,64%	614	-5,42%	664	-8,22%	714	-7,81%
515	-6,23%	565	-5,80%	615	-6,94%	665	-5,02%	715	-6,69%
516	-6,13%	566	-7,69%	616	-5,01%	666	-4,12%	716	-4,42%
517	-0,02%	567	-6,42%	617	-4,19%	667	-4,45%	717	-5,32%
518	-3,48%	568	-8,69%	618	-3,83%	668	-0,88%	718	-8,16%
519	-4,45%	569	-11,73%	619	-3,87%	669	-4,14%	719	-1,41%
520	-13,77%	570	-5,44%	620	-4,69%	670	-3,24%	720	-2,46%
521	-6,24%	571	-5,62%	621	-1,65%	671	-3,75%	721	-4,14%
522	-3,32%	572	-3,33%	622	-7,31%	672	-7,08%	722	-5,82%
523	-8,07%	573	-4,07%	623	-9,42%	673	-8,36%	723	-4,74%
524	-4,46%	574	-4,34%	624	-2,14%	674	-4,87%	724	-5,25%
525	-3,07%	575	-4,00%	625	-2,91%	675	-4,02%	725	-6,20%
526	-4,61%	576	-7,64%	626	-4,16%	676	-6,78%	726	-5,26%
527	-4,02%	577	-5,27%	627	-7,44%	677	-8,40%	727	-6,47%
528	-7,26%	578	-9,89%	628	-7,07%	678	-4,35%	728	-3,99%
529	-5,24%	579	0,27%	629	-2,98%	679	-5,16%	729	-3,47%
530	-12,50%	580	-9,47%	630	-10,65%	680	-8,97%	730	-7,69%
531	-6,75%	581	-8,23%	631	-3,62%	681	-2,50%	731	-4,60%
532	-5,45%	582	-5,34%	632	-4,29%	682	-7,41%	732	-8,93%
533	-7,85%	583	-9,18%	633	-3,26%	683	-5,01%	733	-5,74%
534	-8,42%	584	-4,03%	634	-2,44%	684	-4,56%	734	-6,24%
535	-4,90%	585	-4,18%	635	-1,72%	685	-9,08%	735	-4,47%

736	-4,93%	786	-5,63%	836	-10,52%	886	-4,69%	936	-3,62%
737	-3,63%	787	-3,96%	837	-9,92%	887	-3,55%	937	-7,24%
738	-3,63%	788	-3,02%	838	-3,79%	888	-5,64%	938	-6,14%
739	-2,67%	789	-5,88%	839	-2,70%	889	-6,11%	939	-3,93%
740	-9,81%	790	-9,66%	840	-6,46%	890	-8,11%	940	-6,88%
741	-4,34%	791	-4,84%	841	-4,33%	891	-4,56%	941	-6,29%
742	-6,07%	792	-10,11%	842	-4,78%	892	-5,86%	942	-4,01%
743	-6,68%	793	-6,23%	843	-5,48%	893	-4,40%	943	-6,21%
744	-3,55%	794	-5,74%	844	-6,30%	894	-6,04%	944	-5,90%
745	-9,94%	795	-3,83%	845	-6,10%	895	-2,28%	945	-11,92%
746	-1,14%	796	-13,22%	846	-2,82%	896	-5,36%	946	-7,09%
747	-6,05%	797	-6,83%	847	-7,62%	897	-0,13%	947	-6,21%
748	-5,88%	798	-6,66%	848	-1,98%	898	-5,80%	948	-4,07%
749	-3,45%	799	-7,85%	849	-6,47%	899	-7,13%	949	-7,99%
750	-4,14%	800	-10,76%	850	-6,76%	900	-5,75%	950	-7,42%
751	-4,57%	801	-6,81%	851	-6,10%	901	-3,08%	951	-4,85%
752	-2,50%	802	-4,91%	852	-14,07%	902	-3,33%	952	-6,29%
753	-3,76%	803	-7,80%	853	-4,70%	903	-2,65%	953	-5,35%
754	-3,05%	804	-4,25%	854	-5,13%	904	-6,82%	954	-4,83%
755	-6,58%	805	-6,22%	855	-5,36%	905	-3,71%	955	-8,74%
756	-10,18%	806	-4,72%	856	-5,30%	906	-11,20%	956	-10,29%
757	-3,50%	807	-5,90%	857	-7,60%	907	-5,90%	957	-9,93%
758	-6,11%	808	-5,39%	858	-8,36%	908	-5,83%	958	-4,37%
759	-7,97%	809	-8,11%	859	-7,59%	909	-2,60%	959	-8,18%
760	-5,07%	810	-7,72%	860	-2,08%	910	-6,17%	960	-2,61%
761	-5,79%	811	-4,68%	861	-9,92%	911	-6,25%	961	-6,02%
762	-6,63%	812	-7,32%	862	-8,88%	912	-5,49%	962	-7,17%
763	-7,39%	813	-1,97%	863	-9,04%	913	-2,05%	963	-4,31%
764	-7,24%	814	-3,29%	864	-4,72%	914	-9,44%	964	-4,73%
765	-3,61%	815	-5,00%	865	-7,56%	915	-8,03%	965	-3,34%
766	-6,77%	816	-4,43%	866	-4,67%	916	-7,05%	966	-7,04%
767	-7,26%	817	-7,82%	867	-6,33%	917	-5,49%	967	-3,42%
768	-1,97%	818	-7,13%	868	-5,80%	918	-7,08%	968	-7,05%
769	-3,99%	819	-4,47%	869	-6,50%	919	-5,93%	969	-8,03%
770	-3,87%	820	-4,78%	870	-4,26%	920	-4,93%	970	-3,92%
771	-3,44%	821	-6,59%	871	-5,84%	921	-6,57%	971	-5,78%
772	-7,86%	822	-6,15%	872	-4,90%	922	-6,20%	972	-7,07%
773	-5,96%	823	-2,35%	873	-6,39%	923	-7,31%	973	-8,80%
774	-1,53%	824	-4,91%	874	-3,06%	924	-5,71%	974	-7,05%
775	-2,84%	825	-5,56%	875	-5,76%	925	-6,61%	975	-5,46%
776	-6,46%	826	-8,21%	876	-2,28%	926	-3,76%	976	1,58%
777	-3,99%	827	-5,53%	877	-6,46%	927	-3,90%	977	-2,92%
778	-6,49%	828	-2,88%	878	-5,83%	928	-5,79%	978	-4,01%
779	-3,53%	829	-5,29%	879	-4,87%	929	-3,19%	979	-1,38%
780	-8,05%	830	-4,38%	880	-4,99%	930	-3,97%	980	-5,31%
781	-8,96%	831	-4,24%	881	-4,56%	931	-6,47%	981	-3,01%
782	-3,30%	832	-1,55%	882	-1,43%	932	-6,33%	982	-7,22%
783	-5,71%	833	0,34%	883	-4,63%	933	-5,62%	983	-6,01%
784	-8,18%	834	-8,21%	884	-4,49%	934	-6,18%	984	-3,79%
785	-7,22%	835	-8,35%	885	-4,38%	935	-8,61%	985	-10,77%

986	-5,84%	1036	-5,24%	1086	-2,89%	1136	-8,46%	1186	-8,18%
987	-4,21%	1037	-4,22%	1087	-2,67%	1137	-5,83%	1187	-9,22%
988	-5,19%	1038	-7,74%	1088	-2,59%	1138	-6,49%	1188	-7,61%
989	-8,91%	1039	-8,18%	1089	-4,53%	1139	-6,13%	1189	-8,33%
990	-6,29%	1040	-8,47%	1090	-1,44%	1140	-3,81%	1190	-6,11%
991	-7,86%	1041	-8,33%	1091	-8,80%	1141	-3,08%	1191	-0,55%
992	-5,16%	1042	-9,05%	1092	-7,39%	1142	-4,12%	1192	-6,98%
993	-2,73%	1043	-3,29%	1093	-7,59%	1143	-3,35%	1193	-10,25%
994	-4,31%	1044	-6,08%	1094	-2,51%	1144	-2,32%	1194	-7,87%
995	-4,75%	1045	-5,95%	1095	-3,14%	1145	-3,46%	1195	-7,37%
996	-3,72%	1046	-3,10%	1096	-4,96%	1146	-2,83%	1196	-6,03%
997	-3,79%	1047	-4,98%	1097	-7,55%	1147	-8,88%	1197	-8,20%
998	-5,96%	1048	-5,86%	1098	-4,50%	1148	-7,58%	1198	-10,13%
999	-8,03%	1049	-8,34%	1099	-1,33%	1149	-8,87%	1199	-7,32%
1000	-4,47%	1050	-4,23%	1100	-4,76%	1150	-4,20%	1200	-7,53%
1001	-7,55%	1051	-6,03%	1101	-8,18%	1151	-4,66%	1201	-7,06%
1002	-5,50%	1052	-5,33%	1102	-7,45%	1152	-1,38%	1202	-2,52%
1003	-6,24%	1053	-2,67%	1103	-4,88%	1153	-7,10%	1203	-5,08%
1004	-4,81%	1054	-7,54%	1104	-2,92%	1154	-3,94%	1204	-6,41%
1005	-6,47%	1055	-5,94%	1105	-5,78%	1155	-9,91%	1205	-5,41%
1006	-7,79%	1056	-3,57%	1106	-4,80%	1156	-4,34%	1206	-7,18%
1007	-4,04%	1057	-6,80%	1107	0,01%	1157	-5,55%	1207	-6,49%
1008	-4,84%	1058	-5,71%	1108	-4,45%	1158	-5,46%	1208	-5,67%
1009	-5,75%	1059	-3,68%	1109	-5,08%	1159	-4,52%	1209	-8,19%
1010	-5,36%	1060	-5,47%	1110	-6,25%	1160	-4,03%	1210	-10,16%
1011	-5,11%	1061	-7,95%	1111	-4,61%	1161	-3,39%	1211	-5,14%
1012	-3,64%	1062	-7,61%	1112	-1,10%	1162	-2,92%	1212	-5,55%
1013	-3,54%	1063	-11,21%	1113	-4,63%	1163	-5,81%	1213	0,60%
1014	-4,11%	1064	-4,43%	1114	-6,82%	1164	-4,96%	1214	-7,96%
1015	-5,87%	1065	-8,62%	1115	-5,93%	1165	-4,50%	1215	-3,10%
1016	-5,94%	1066	-0,14%	1116	-6,81%	1166	-2,06%	1216	-5,09%
1017	-6,47%	1067	-5,45%	1117	-4,96%	1167	-3,36%	1217	-11,46%
1018	-8,44%	1068	-5,05%	1118	-7,51%	1168	-6,07%	1218	-7,93%
1019	-6,56%	1069	-4,71%	1119	-7,44%	1169	-7,74%	1219	-9,17%
1020	-7,57%	1070	-5,99%	1120	-5,11%	1170	-6,23%	1220	-3,23%
1021	-2,82%	1071	-6,83%	1121	-4,89%	1171	-9,57%	1221	-10,96%
1022	-8,66%	1072	-4,45%	1122	-8,05%	1172	-7,18%	1222	-5,35%
1023	-4,84%	1073	-5,38%	1123	-9,00%	1173	-6,37%	1223	-7,71%
1024	-5,19%	1074	-3,62%	1124	-11,82%	1174	-8,65%	1224	-4,23%
1025	-5,63%	1075	-3,21%	1125	-8,92%	1175	-3,71%	1225	-5,39%
1026	-3,61%	1076	-4,38%	1126	-3,72%	1176	-2,28%	1226	-6,82%
1027	-4,97%	1077	-5,08%	1127	-7,68%	1177	-5,56%	1227	-4,52%
1028	-5,92%	1078	-4,32%	1128	-3,92%	1178	-7,37%	1228	-4,93%
1029	-5,73%	1079	-5,26%	1129	-6,42%	1179	-0,96%	1229	-7,76%
1030	-6,56%	1080	-6,81%	1130	-4,18%	1180	-6,08%	1230	-4,96%
1031	-5,01%	1081	-5,59%	1131	-6,71%	1181	-5,18%	1231	-3,60%
1032	-6,14%	1082	-3,32%	1132	-6,33%	1182	-8,81%	1232	-6,52%
1033	-4,30%	1083	-0,71%	1133	-5,88%	1183	-8,61%	1233	-1,51%
1034	-6,11%	1084	-3,07%	1134	-2,57%	1184	-7,75%	1234	-2,71%
1035	-5,50%	1085	-7,22%	1135	-2,81%	1185	-1,79%	1235	-8,07%

1236	-4,75%	1286	-5,34%	1336	-3,65%	1386	-6,00%	1436	-2,12%
1237	-4,05%	1287	-9,23%	1337	-7,90%	1387	-1,00%	1437	-8,70%
1238	-2,34%	1288	-2,40%	1338	-11,70%	1388	-7,42%	1438	-5,41%
1239	-4,78%	1289	-0,60%	1339	-8,33%	1389	-5,25%	1439	-9,46%
1240	-10,71%	1290	-6,28%	1340	-1,41%	1390	-7,11%	1440	-5,92%
1241	-3,47%	1291	-6,58%	1341	-8,81%	1391	-3,38%	1441	-0,49%
1242	-2,74%	1292	-6,07%	1342	-9,25%	1392	-4,76%	1442	-7,75%
1243	-2,61%	1293	-5,86%	1343	-6,34%	1393	-6,92%	1443	-2,82%
1244	-6,11%	1294	-7,20%	1344	-8,80%	1394	-3,25%	1444	-7,63%
1245	-6,97%	1295	-4,70%	1345	-9,93%	1395	-4,98%	1445	-2,58%
1246	-5,79%	1296	-7,42%	1346	-6,62%	1396	-4,81%	1446	-8,72%
1247	-4,56%	1297	-6,45%	1347	-5,28%	1397	-4,45%	1447	-3,74%
1248	-5,05%	1298	-6,16%	1348	-8,21%	1398	-7,15%	1448	0,08%
1249	-5,44%	1299	-6,09%	1349	-4,00%	1399	-7,04%	1449	-8,17%
1250	-9,08%	1300	-3,94%	1350	-7,12%	1400	-5,52%	1450	-1,90%
1251	-2,27%	1301	-5,08%	1351	-9,38%	1401	-3,70%	1451	-0,99%
1252	-7,36%	1302	-4,90%	1352	-7,24%	1402	-2,47%	1452	-4,20%
1253	-4,74%	1303	-6,23%	1353	-5,77%	1403	-5,05%	1453	-6,08%
1254	-9,80%	1304	-6,42%	1354	-6,97%	1404	-5,41%	1454	-8,25%
1255	-8,91%	1305	-8,34%	1355	-3,89%	1405	-4,23%	1455	-1,75%
1256	-4,93%	1306	-6,12%	1356	-7,42%	1406	-7,18%	1456	-5,80%
1257	-7,39%	1307	-6,96%	1357	-4,74%	1407	-1,96%	1457	-8,52%
1258	-6,05%	1308	-6,31%	1358	-6,65%	1408	-8,62%	1458	-4,08%
1259	-10,28%	1309	-0,24%	1359	-7,89%	1409	-4,73%	1459	-9,29%
1260	-6,09%	1310	-2,77%	1360	-7,17%	1410	-4,15%	1460	-3,04%
1261	-7,08%	1311	-5,30%	1361	-6,46%	1411	-7,33%	1461	-6,40%
1262	-5,86%	1312	-5,17%	1362	-3,37%	1412	-7,07%	1462	-1,34%
1263	-5,09%	1313	-6,31%	1363	-4,24%	1413	-5,66%	1463	-7,15%
1264	-8,93%	1314	-0,33%	1364	-2,44%	1414	-6,10%	1464	-2,97%
1265	-2,23%	1315	-9,62%	1365	-2,99%	1415	-14,24%	1465	-4,51%
1266	-4,84%	1316	-4,59%	1366	-6,90%	1416	-6,81%	1466	-7,46%
1267	-5,21%	1317	-7,61%	1367	-4,47%	1417	-3,28%	1467	-7,96%
1268	-4,33%	1318	-6,37%	1368	-3,77%	1418	-3,87%	1468	-1,99%
1269	-5,45%	1319	-6,95%	1369	-4,64%	1419	-4,41%	1469	-4,37%
1270	-6,23%	1320	-5,00%	1370	-4,43%	1420	-6,33%	1470	-7,49%
1271	-5,33%	1321	-6,99%	1371	-2,54%	1421	-3,58%	1471	-6,26%
1272	-3,90%	1322	-2,38%	1372	-6,51%	1422	-7,42%	1472	-5,53%
1273	-6,15%	1323	-8,57%	1373	-4,82%	1423	-2,94%	1473	-6,91%
1274	-4,31%	1324	-3,67%	1374	-6,54%	1424	-3,27%	1474	-6,17%
1275	-8,01%	1325	-6,64%	1375	-7,83%	1425	-2,85%	1475	-7,64%
1276	-4,28%	1326	-6,88%	1376	-4,01%	1426	-5,37%	1476	-9,68%
1277	-6,83%	1327	-5,80%	1377	-5,43%	1427	-6,34%	1477	-4,19%
1278	-10,82%	1328	-5,46%	1378	-9,71%	1428	-5,04%	1478	-2,84%
1279	-3,27%	1329	-4,86%	1379	-5,19%	1429	-8,55%	1479	-3,33%
1280	-9,87%	1330	-7,76%	1380	-4,54%	1430	-4,38%	1480	-6,82%
1281	-4,18%	1331	-1,28%	1381	-6,20%	1431	-3,72%	1481	-6,06%
1282	-3,46%	1332	-7,04%	1382	-3,41%	1432	-4,44%	1482	-3,62%
1283	-4,74%	1333	-7,85%	1383	-3,46%	1433	-2,45%	1483	-5,95%
1284	-4,75%	1334	-3,70%	1384	-4,43%	1434	-5,66%	1484	-0,63%
1285	-2,58%	1335	-8,10%	1385	-6,26%	1435	-5,98%	1485	-8,24%

1486	-4,16%	1536	-9,36%	1586	-6,84%	1636	-8,40%	1686	-4,20%
1487	-8,09%	1537	-4,13%	1587	-7,00%	1637	-4,54%	1687	-4,30%
1488	-5,26%	1538	-6,36%	1588	-3,75%	1638	-5,01%	1688	-9,22%
1489	-8,95%	1539	-1,63%	1589	-7,32%	1639	-6,58%	1689	-3,65%
1490	-6,83%	1540	-4,03%	1590	-5,27%	1640	-6,13%	1690	-0,76%
1491	-5,30%	1541	-4,46%	1591	-7,97%	1641	-4,02%	1691	-3,77%
1492	-7,03%	1542	-7,65%	1592	-3,46%	1642	-6,14%	1692	-2,53%
1493	-5,47%	1543	-4,24%	1593	-5,45%	1643	-0,05%	1693	-4,92%
1494	-4,92%	1544	-3,09%	1594	-2,58%	1644	-5,15%	1694	-5,35%
1495	-2,31%	1545	-4,83%	1595	-3,57%	1645	-2,39%	1695	-9,36%
1496	-5,87%	1546	-6,07%	1596	-3,35%	1646	-3,93%	1696	-7,48%
1497	-7,39%	1547	-4,16%	1597	-3,85%	1647	-5,85%	1697	-7,14%
1498	-4,26%	1548	-4,80%	1598	-10,09%	1648	-6,06%	1698	-3,12%
1499	-3,85%	1549	-11,44%	1599	-9,98%	1649	-6,58%	1699	-5,94%
1500	-9,95%	1550	-9,67%	1600	-9,04%	1650	-6,88%	1700	-3,87%
1501	-3,87%	1551	-5,58%	1601	-3,21%	1651	-3,30%	1701	-7,68%
1502	-7,52%	1552	-5,17%	1602	-5,07%	1652	-7,17%	1702	-6,98%
1503	-4,26%	1553	-6,67%	1603	-0,55%	1653	-5,45%	1703	-2,15%
1504	-4,29%	1554	-3,34%	1604	-8,62%	1654	-5,61%	1704	-5,33%
1505	-7,18%	1555	-6,98%	1605	-6,24%	1655	-4,75%	1705	-3,02%
1506	-9,23%	1556	-3,37%	1606	-3,02%	1656	-3,10%	1706	-8,04%
1507	-6,11%	1557	-3,38%	1607	-4,45%	1657	-4,65%	1707	-7,78%
1508	-7,00%	1558	-3,19%	1608	-2,67%	1658	-4,12%	1708	-6,18%
1509	-5,95%	1559	-6,63%	1609	-5,69%	1659	-5,33%	1709	-7,84%
1510	-5,55%	1560	-6,50%	1610	-3,60%	1660	-5,84%	1710	-5,32%
1511	-4,26%	1561	-4,31%	1611	-8,47%	1661	-5,26%	1711	-4,79%
1512	-7,01%	1562	-4,53%	1612	-5,54%	1662	-4,74%	1712	-6,28%
1513	-4,00%	1563	-3,71%	1613	-4,80%	1663	-3,60%	1713	-6,36%
1514	-6,49%	1564	-1,30%	1614	-4,23%	1664	-6,84%	1714	-10,47%
1515	-6,37%	1565	-7,83%	1615	-3,76%	1665	-5,99%	1715	-8,49%
1516	-6,97%	1566	-2,42%	1616	-9,15%	1666	-7,47%	1716	-4,01%
1517	-5,88%	1567	-3,77%	1617	-2,65%	1667	-5,74%	1717	-4,48%
1518	-10,48%	1568	-3,21%	1618	-8,10%	1668	-8,21%	1718	-6,04%
1519	-2,82%	1569	-7,59%	1619	-5,05%	1669	-5,95%	1719	-3,87%
1520	-10,15%	1570	-3,25%	1620	-4,40%	1670	-4,07%	1720	-4,38%
1521	-3,17%	1571	-7,91%	1621	-5,19%	1671	-6,26%	1721	-3,13%
1522	-5,52%	1572	-7,60%	1622	-4,29%	1672	-8,65%	1722	-2,69%
1523	-2,30%	1573	-3,37%	1623	-4,87%	1673	-5,31%	1723	-3,61%
1524	-2,30%	1574	-6,42%	1624	-3,66%	1674	-8,36%	1724	-3,03%
1525	-6,00%	1575	-5,25%	1625	-7,76%	1675	-6,59%	1725	-5,08%
1526	-7,14%	1576	-9,32%	1626	-2,26%	1676	-3,79%	1726	-3,89%
1527	-6,10%	1577	-12,64%	1627	-6,39%	1677	-1,59%	1727	-3,74%
1528	-4,32%	1578	-4,15%	1628	-7,67%	1678	-2,12%	1728	-4,88%
1529	-5,88%	1579	-8,32%	1629	-5,82%	1679	-4,88%	1729	-1,98%
1530	-7,77%	1580	-6,37%	1630	-5,56%	1680	-8,89%	1730	-3,77%
1531	-6,39%	1581	-8,34%	1631	-8,64%	1681	-8,14%	1731	-3,60%
1532	-5,37%	1582	-7,21%	1632	-5,46%	1682	-6,27%	1732	-4,90%
1533	-7,49%	1583	-8,16%	1633	-8,24%	1683	2,24%	1733	-3,19%
1534	-6,11%	1584	-2,97%	1634	-5,52%	1684	-4,26%	1734	-5,79%
1535	-6,08%	1585	-7,28%	1635	-5,56%	1685	-7,80%	1735	-4,74%

1736	-4,00%	1786	-5,40%	1836	-3,49%	1886	-2,60%	1936	-3,84%
1737	-8,04%	1787	-9,20%	1837	-8,70%	1887	-6,00%	1937	-6,83%
1738	-6,02%	1788	-5,63%	1838	-1,91%	1888	-2,84%	1938	-5,13%
1739	-6,56%	1789	-9,02%	1839	-5,80%	1889	-3,33%	1939	-6,79%
1740	-6,55%	1790	-6,49%	1840	-1,65%	1890	-4,82%	1940	-5,75%
1741	-4,42%	1791	-9,45%	1841	-3,65%	1891	0,38%	1941	-1,66%
1742	-4,57%	1792	-4,64%	1842	-5,21%	1892	-7,98%	1942	-6,50%
1743	-8,15%	1793	-2,23%	1843	-4,44%	1893	-3,58%	1943	-4,09%
1744	-7,50%	1794	-3,16%	1844	-6,28%	1894	-2,45%	1944	-5,18%
1745	-7,70%	1795	-5,53%	1845	-4,43%	1895	-9,14%	1945	-4,39%
1746	-5,53%	1796	-8,15%	1846	-4,13%	1896	2,23%	1946	-4,43%
1747	-4,97%	1797	-4,12%	1847	-7,58%	1897	-4,61%	1947	-3,33%
1748	-8,02%	1798	-6,95%	1848	-5,25%	1898	-5,05%	1948	-5,92%
1749	-8,84%	1799	-4,27%	1849	-7,36%	1899	-3,62%	1949	-7,13%
1750	-6,68%	1800	-8,22%	1850	-4,56%	1900	-8,53%	1950	-7,90%
1751	-3,58%	1801	-6,66%	1851	-7,78%	1901	-11,17%	1951	-7,99%
1752	-3,74%	1802	-3,40%	1852	-5,73%	1902	-5,36%	1952	-4,55%
1753	-6,62%	1803	-9,52%	1853	-5,98%	1903	-1,86%	1953	-1,43%
1754	-9,11%	1804	-5,93%	1854	-8,17%	1904	-5,78%	1954	-4,19%
1755	-2,56%	1805	-5,63%	1855	-5,98%	1905	-3,92%	1955	-6,32%
1756	-5,57%	1806	-7,05%	1856	-8,28%	1906	-2,65%	1956	-6,21%
1757	-7,37%	1807	-6,03%	1857	-4,94%	1907	-5,44%	1957	-8,71%
1758	-8,91%	1808	-2,55%	1858	-4,57%	1908	-5,10%	1958	-6,31%
1759	-2,23%	1809	-9,89%	1859	-1,20%	1909	-3,19%	1959	-10,87%
1760	-9,38%	1810	-2,53%	1860	-8,87%	1910	-3,38%	1960	-7,24%
1761	-7,85%	1811	-2,41%	1861	-9,10%	1911	-9,71%	1961	-6,91%
1762	-9,70%	1812	-5,11%	1862	-4,84%	1912	-0,06%	1962	-5,72%
1763	-11,06%	1813	-9,37%	1863	-7,85%	1913	-6,86%	1963	-8,34%
1764	-3,67%	1814	-6,53%	1864	-9,73%	1914	-11,01%	1964	-5,44%
1765	-5,88%	1815	-5,14%	1865	-4,63%	1915	-4,76%	1965	-4,27%
1766	-4,38%	1816	-9,88%	1866	-6,92%	1916	-5,58%	1966	-4,54%
1767	-6,98%	1817	-8,04%	1867	-8,59%	1917	-4,21%	1967	-8,45%
1768	-5,15%	1818	-11,13%	1868	-5,66%	1918	-6,83%	1968	-5,75%
1769	-3,50%	1819	-5,97%	1869	-3,80%	1919	-8,13%	1969	-3,36%
1770	-4,30%	1820	-3,74%	1870	-5,47%	1920	-4,31%	1970	-4,50%
1771	-3,32%	1821	-5,94%	1871	-2,28%	1921	-7,86%	1971	-3,00%
1772	-8,95%	1822	-5,12%	1872	-3,14%	1922	-6,63%	1972	-5,63%
1773	-4,67%	1823	-7,95%	1873	-6,61%	1923	-5,78%	1973	-7,90%
1774	-5,01%	1824	-4,11%	1874	-13,06%	1924	-4,06%	1974	-7,84%
1775	-6,11%	1825	-2,50%	1875	-4,37%	1925	-5,57%	1975	-3,25%
1776	-2,86%	1826	-5,83%	1876	-6,36%	1926	-4,60%	1976	-4,00%
1777	-5,80%	1827	-1,68%	1877	-2,77%	1927	-10,47%	1977	-4,81%
1778	-6,01%	1828	-5,35%	1878	-2,09%	1928	-5,37%	1978	-3,87%
1779	-5,58%	1829	-7,78%	1879	-7,83%	1929	-6,74%	1979	-5,47%
1780	-0,11%	1830	-3,15%	1880	-3,47%	1930	-4,87%	1980	-4,88%
1781	-6,47%	1831	-3,00%	1881	-4,59%	1931	-4,99%	1981	-3,43%
1782	-7,98%	1832	-7,79%	1882	-6,61%	1932	-12,37%	1982	-4,31%
1783	-7,54%	1833	-5,20%	1883	-9,59%	1933	-5,76%	1983	-4,39%
1784	-6,11%	1834	-6,04%	1884	-3,28%	1934	-7,87%	1984	0,20%
1785	-4,18%	1835	-6,83%	1885	-8,18%	1935	-4,35%	1985	-7,30%

1986	-7,80%
1987	-4,33%
1988	-5,33%
1989	-6,76%
1990	-6,63%
1991	-5,13%
1992	-5,44%
1993	-3,93%
1994	-2,59%
1995	-6,42%
1996	-3,13%
1997	-4,03%
1998	-8,04%
1999	-1,46%
2000	-5,65%
1986	-7,80%
1987	-4,33%
1988	-5,33%
1989	-6,76%
1990	-6,63%
1991	-5,13%
1992	-5,44%
1993	-3,93%
1994	-2,59%
1995	-6,42%
1996	-3,13%
1997	-4,03%
1998	-8,04%
1999	-1,46%
2000	-5,65%

Apêndice 13

Apêndice 13 – Correlograma dos Resíduos ao Quadrado do Dólar

Date: 09/11/07 Time: 21:22

Sample: 1994M08 2007M08

Included observations: 157

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1 -0.014	-0.014	0.0320	0.858
. *	. *	2 0.110	0.110	1.9820	0.371
. .	. .	3 -0.016	-0.013	2.0245	0.567
. .	. .	4 -0.015	-0.027	2.0598	0.725
. .	. .	5 -0.019	-0.016	2.1174	0.833
. .	. .	6 -0.015	-0.011	2.1527	0.905
. .	. .	7 0.011	0.014	2.1724	0.950
. .	. .	8 -0.018	-0.016	2.2268	0.973
. .	. .	9 -0.011	-0.015	2.2472	0.987
. .	. .	10 -0.014	-0.011	2.2782	0.994
. .	. .	11 0.004	0.006	2.2803	0.997
. .	. .	12 -0.024	-0.022	2.3766	0.999
. .	. .	13 -0.016	-0.019	2.4222	0.999
. .	. .	14 -0.019	-0.016	2.4879	1.000
. .	. .	15 -0.020	-0.018	2.5613	1.000
. .	. .	16 -0.016	-0.014	2.6063	1.000
. .	. .	17 -0.020	-0.019	2.6802	1.000
. .	. .	18 -0.027	-0.028	2.8134	1.000
. .	. .	19 -0.019	-0.017	2.8766	1.000
. .	. .	20 -0.021	-0.018	2.9545	1.000

Fonte: Elaboração Própria, usando o Programa E-views com dados do BACEN

Apêndice 13 – Correlograma dos Resíduos ao Quadrado da taxa selic

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .		. .		1 -0.013	-0.013	0.0259	0.872
. .		. .		2 -0.027	-0.027	0.1458	0.930
. .		. .		3 -0.000	-0.001	0.1459	0.986
. .		. .		4 -0.033	-0.034	0.3254	0.988
. .		. .		5 -0.012	-0.013	0.3511	0.997
. .		. .		6 -0.019	-0.022	0.4135	0.999
. .		. .		7 -0.033	-0.035	0.5976	0.999
. .		. .		8 -0.032	-0.035	0.7662	0.999
. .		. .		9 -0.003	-0.007	0.7677	1.000
. ***		. ***		10 0.419	0.418	30.817	0.001
. .		. .		11 -0.018	-0.011	30.872	0.001
. .		. .		12 -0.018	-0.003	30.928	0.002
. .		. .		13 -0.016	-0.028	30.974	0.003
. .		. .		14 -0.021	0.003	31.047	0.005
. .		. .		15 0.007	0.015	31.056	0.009
. .		. .		16 -0.018	-0.009	31.114	0.013
. .		. .		17 -0.012	0.017	31.141	0.019
. .		. .		18 -0.033	-0.016	31.337	0.026
. .		. .		19 -0.009	-0.011	31.351	0.037
. .		** .		20 -0.031	-0.256	31.530	0.049

Fonte: Elaboração Própria, usando o Programa E-views com dados do BACEN

Apêndice 13 – Correlograma dos Resíduos da variação mensal do IGP-M

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1	0.054	0.054	0.4726	0.492	
. .	. .	2	-0.017	-0.020	0.5174	0.772	
. .	. .	3	0.013	0.015	0.5447	0.909	
. .	. .	4	0.020	0.018	0.6117	0.962	
. .	. .	5	0.031	0.029	0.7647	0.979	
. .	. .	6	-0.047	-0.050	1.1364	0.980	
. .	. .	7	0.004	0.010	1.1385	0.992	
. .	. .	8	0.020	0.017	1.2074	0.997	
. *	. *	9	0.079	0.078	2.2721	0.986	
. .	. .	10	-0.024	-0.032	2.3726	0.993	
. .	. .	11	-0.035	-0.027	2.5775	0.995	
. .	. .	12	0.012	0.008	2.6010	0.998	
. *	. *	18	0.082	0.085	8.8139	0.964	
. .	. .	19	-0.031	-0.026	8.9875	0.974	
* .	* .	20	-0.113	-0.108	11.294	0.938	

Fonte: Elaboração Própria, usando o Programa E-views com dados do BACEN

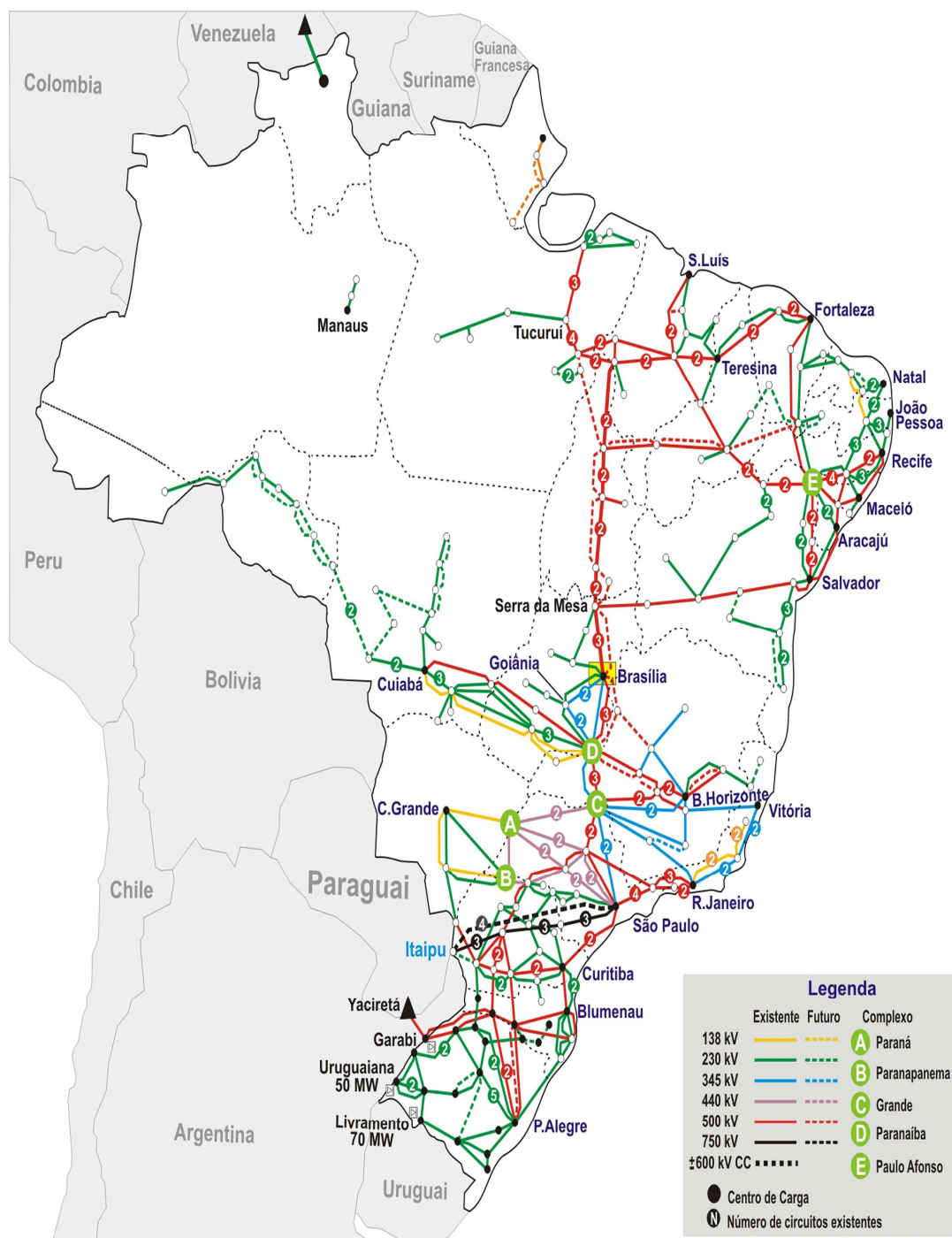
Apêndice 13 – Correlograma dos Resíduos da variação mensal do IPCA

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *		. *		1	0.075	0.075	0.9046	0.342
. .		. .		2	-0.042	-0.048	1.1863	0.553
. .		. .		3	-0.008	-0.001	1.1969	0.754
. .		. .		4	0.043	0.042	1.5014	0.826
* .		* .		5	-0.097	-0.105	3.0644	0.690
* .		* .		6	-0.084	-0.065	4.2325	0.645
. .		. .		7	0.028	0.032	4.3619	0.737
. .		* .		8	-0.055	-0.072	4.8738	0.771
. .		. .		9	0.000	0.021	4.8738	0.845
* .		* .		10	-0.096	-0.108	6.4377	0.777
. .		* .		11	-0.054	-0.059	6.9439	0.804
. **		. **		12	0.217	0.235	15.121	0.235
* .		* .		13	-0.091	-0.162	16.550	0.221
. .		. .		14	-0.026	0.018	16.665	0.274
. .		. .		15	0.028	0.027	16.806	0.331
. *		. *		16	0.174	0.114	22.167	0.138
. .		. .		17	-0.044	-0.010	22.514	0.166
* .		* .		18	-0.076	-0.075	23.549	0.170
* .		* .		19	-0.100	-0.142	25.370	0.149
* .		. .		20	-0.062	-0.011	26.069	0.164

Fonte: Elaboração Própria, usando o Programa E-views com dados do BACEN

Anexo 1

Sistema Interligado Nacional – Horizonte 2007 - 2009



Fonte: http://www.ons.org.br/conheca_sistema/mapas_sin.aspx#. Acessado em set/2007

Anexo 2

Modelo de Proposta Financeira do Leilão de Transmissão

EDITAL DO LEILÃO Nº 001/2006-ANEEL



A N E X O

PROPOSTA FINANCEIRA

LEILÃO Nº 001/2006-ANEEL

LOTE ____ (A/G), LT _____

A PROPONENTE _____ declara que:

1. A sua proposta para a tarifa de transmissão para concessão do serviço público de transmissão do LOTE ____ (A/G), para os primeiros 15 (quinze) anos de OPERAÇÃO COMERCIAL é de R\$ _____ /mês, referida à data de publicação do Edital do LEILÃO, EXCLUÍDO o montante necessário à cobertura das despesas com as contribuições sociais ao Programa de Integração Social – PIS e ao Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público – PASEP e com a Contribuição Social para o Financiamento da Seguridade Social – COFINS.

A apresentação desta proposta corresponde a uma Receita Anual Permitida (RAP) de:

❖ Receita Anual Permitida (reais) = tarifa de transmissão x 12 meses

7.1.1.2 Receita Anual Permitida (reais) = R\$ _____ / ano

2. Aceita que, a partir do 16º (décimo sexto) ano da OPERAÇÃO COMERCIAL para a prestação do SERVIÇO PÚBLICO DE TRANSMISSÃO, a RECEITA ANUAL PERMITIDA da TRANSMISSORA seja de 50% (cinquenta por cento) da RECEITA ANUAL PERMITIDA do 15º (décimo quinto) ano de OPERAÇÃO COMERCIAL. A esta receita se aplicam os critérios de reajuste e revisão previstos no CONTRATO DE CONCESSÃO.

3. A proposta apresentada no item 1 tem validade por um prazo de 90 (noventa) dias a partir de ____ de _____ de 2006 (data do LEILÃO).

local e data_____
(representante legal)

PROCURADORIA FEDERAL/ANEEL	
VISTO	

Anexo 3

TABELA ANEXA À RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 240, DE 05/ 12 /2006

Nº	TIPOS DE UNIDADE DE CADASTRO	TAXA ANUAL DE DEPRECIAÇÃO
01	ARMAZENAGEM, MANIPULAÇÃO E TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEL LÍQUIDO OU GASOSO	4,0
02	ARMAZENAGEM, MANIPULAÇÃO E TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEL NUCLEAR	3,3
03	ARMAZENAGEM, MANIPULAÇÃO E TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEL SÓLIDO	5,0
04	ARMAZENAGEM, MANIPULAÇÃO E TRANSPORTE DE RESÍDUO	6,7
05	ARMAZENAGEM, MANIPULAÇÃO E TRANSPORTE DE RESÍDUO NUCLEAR	3,3
06	BALANÇA PARA VEÍCULOS DE CARGA	4,5
07	BANCO DE CAPACITORES	-
07.1	BANCO DE CAPACITORES - TENSÃO \geq 69KV	5,0
07.2	BANCO DE CAPACITORES - TENSÃO $<$ 69KV	6,7
08	BARRAMENTO	2,5
09	CALDEIRA	5,0
10	CÂMARA E GALERIA	4,0
11	CANAL DE DESCARGA	4,0
12	CHAMINÉ	4,0
13	CHAVE	-
13.1	CHAVE - TENSÃO \geq 69KV	3,3
13.2	CHAVE - TENSÃO $<$ 69KV	6,7
14	COMPENSADOR DE REATIVOS	3,3
15	COMPORTA	3,3
16	CONDENSADOR DE VAPOR	4,3
17	CONDUTO E CANALETA	4,0
18	CONDUTO FORÇADO	3,1
19	CONDUTOR	-
19.1	CONDUTOR - TENSÃO \geq 69KV	2,5
19.2	CONDUTOR - TENSÃO $<$ 69KV	5,0
20	CONVERSOR DE CORRENTE	4,0
21	CONVERSOR DE FREQUÊNCIA	4,0
22	DIREITO, MARCA E PATENTE	-
23	DISJUNTOR	3,0
24	EDIFICAÇÃO	-
24.1	CASA DE FORÇA - PRODUÇÃO HIDRÁULICA	2,0
24.2	OUTRAS	4,0
25	ELEMENTO COMBUSTÍVEL NUCLEAR	-
26	ELEVADOR E TELEFÉRICO	4,0
27	EQUIPAMENTO GERAL	10,0
28	EQUIPAMENTOS DA TOMADA D'ÁGUA	3,7
29	EQUIPAMENTOS DO CICLO TÉRMICO	4,5
30	ESTRADA DE ACESSO	4,0

31	ESTRUTURA (POSTE, TORRE)	-
31.1	ESTRUTURA (POSTE, TORRE) - TENSÃO \geq 69KV	2,5
31.2	ESTRUTURA (POSTE, TORRE) - TENSÃO < 69KV	5,0
32	ESTRUTURA DA TOMADA D'ÁGUA	4,0
33	ESTRUTURA SUPORTE DE EQUIPAMENTO E DE BARRAMENTO	2,5
34	FIBRA ÓTICA	4,5
35	GERADOR	3,3
36	GERADOR DE VAPOR	3,3
37	INSTALAÇÕES DE RECREAÇÃO E LAZER	4,0
38	LUMINÁRIA	7,7
39	MEDIDOR	4,0
40	MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA	6,7
41	PAINEL, MESA DE COMANDO E CUBÍCULO	3,0
42	PARA-RAIOS	4,5
43	PONTE ROLANTE, GUINDASTE OU PÓRTICO	3,3
44	PRECIPITADOR DE RESÍDUOS	5,0
45	PROTETOR DE REDE	4,0
46	REATOR (OU RESISTOR)	2,8
47	REATOR NUCLEAR	3,3
48	REGULADOR DE TENSÃO	-
48.1	REGULADOR DE TENSÃO - TENSÃO \geq 69KV	3,5
48.2	REGULADOR DE TENSÃO - TENSÃO < 69KV	4,8
49	RELIGADOR	4,3
50	RESERVATÓRIO, BARRAGEM E ADUTORA	2,0
51	SECCIONALIZADOR	2,5
52	SISTEMA ANTI-RUÍDO	3,3
53	SISTEMA DE ÁGUA DE CIRCULAÇÃO	4,0
54	SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA	5,9
55	SISTEMA DE AMOSTRAGEM PRIMÁRIO	3,3
56	SISTEMA DE AR COMPRIMIDO	5,9
57	SISTEMA DE AR E GASES DE COMBUSTÃO	4,5
58	SISTEMA DE ATERRAMENTO	2,5
59	SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E PROTEÇÃO CARRIER	5,0
60	SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL	6,7
61	SISTEMA DE CONTROLE QUÍMICO E VOLUMÉTRICO	3,3
62	SISTEMA DE DADOS METEOROLÓGICOS E HIDROLÓGICOS	8,3
63	SISTEMA DE EXAUSTÃO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO	5,0
64	SISTEMA DE GASEIFICAÇÃO DE CARVÃO	6,7
65	SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO, DE ÓLEO DE REGULAÇÃO E DE ÓLEO ISOLANTE	4,0
66	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	4,0
67	SISTEMA DE PULVERIZAÇÃO DO ENVOLTÓRIO DE CONTENÇÃO	3,3
68	SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO	7,1
69	SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO DE EMERGÊNCIA DO NÚCLEO DO REATOR	3,3
70	SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO DO REATOR	3,3

71	SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO E PURIFICAÇÃO DO POÇO DE COMBUSTÍVEL USADO	3,3
----	--	-----

72	SISTEMA DE RESFRIAMENTO DE EQUIPAMENTOS	4,0
73	SISTEMA DE SERVIÇOS	4,0
74	SUBESTAÇÃO SF6	2,0
75	SUBESTAÇÃO UNITÁRIA	3,6
76	SUPRIMENTO E TRATAMENTO D'ÁGUA	4,0
77	TERRENO	-
78	TRANSFORMADOR DE ATERRAMENTO	2,0
79	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO	5,0
80	TRANSFORMADOR DE FORÇA	2,5
81	TRANSFORMADOR DE MEDIDA	3,0
82	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL CAPACITIVO OU RESISTIVO	3,0
83	TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES	3,3
84	TURBINA A GÁS	5,0
85	TURBINA HIDRÁULICA	2,5
86	TURBOGERADOR	4,0
87	URBANIZAÇÃO E BENFEITORIAS	4,0
88	VEÍCULOS	20,0