

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Departamento de Administração
Programa de Pós-Graduação em Administração

**METODOLOGIAS PARA DETERMINAÇÃO DO VALOR
DAS EMPRESAS: UMA APLICAÇÃO NO SETOR DE
GERAÇÃO DE ENERGIA HIDRELÉTRICA**

Gustavo Petrasunas Cerbasi

Orientador: Prof. Dr. Almir Ferreira de Sousa

São Paulo
2003

**METODOLOGIAS PARA DETERMINAÇÃO DO VALOR
DAS EMPRESAS: UMA APLICAÇÃO NO SETOR DE
GERAÇÃO DE ENERGIA HIDRELÉTRICA**

Gustavo Petrasunas Cerbasi

Orientador: Prof. Dr. Almir Ferreira de Sousa

Dissertação apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração

São Paulo

2003

*Aos meus pais Elza e Tommaso
e à minha esposa Adriana.*

AGRADECIMENTOS

Ao orientador e amigo Almir Ferreira de Sousa, pela relevante assistência na condução e elaborações deste trabalho;

Ao professor e amigo José Roberto Securato pela orientação e exemplo que em muito contribuíram para minha formação acadêmica e profissional;

A Carlos Atushi Nakamuta, por toda orientação e confiança depositada em meus primeiros meses de atuação no mundo das Finanças;

Aos Professores Doutores Oswaldo Scaico e Roberto Sbragia, pela imensurável contribuição aos aspectos formais deste trabalho;

Aos amigos e companheiros de trabalho, professores Doutores José Roberto Ferreira Savoia e Edson Ferreira de Oliveira e professores André Oda, Junio Fuentes, Ricardo Humberto Rocha, Ricardo Enio Beccari, Rafael Paschoarelli Veiga, Eduardo Padilha, José Cláudio Securato, Leonel Pereira, Flávio Malaga, Liliana Sallum, Fernanda Finotti Perobelli, Walter Cestari, Marco Antonio Penteadado e José Carlos Souza Filho, pelas discussões que me auxiliaram ao longo do desenvolvimento desta dissertação e de minhas pesquisas;

Ao amigo José Roberto Securato Junior, por acreditar que eu teria muito a contribuir para a teoria e a prática financeira;

Aos colegas do Laboratório de Finanças, por todo apoio ao longo de minha atividade acadêmica;

Ao amigo Maurício Mengai Ianez, pelas discussões que orientaram meus esforços no sentido de tornar mais objetiva a condução deste trabalho;

Aos meus pais Tommaso e Elza, pelo apoio, incentivo e amor em todas as etapas de minha vida e por me proporcionar uma formação digna e de qualidade, essencial para a conclusão desta etapa de meus estudos;

À minha esposa Adriana, pelo estímulo, carinho e compreensão dispensados ao longo dessa etapa de minha vida.

RESUMO

Nos últimos anos, a economia brasileira passou por um intenso processo de globalização e aquecimento dos mercados financeiros, fato que tem intensificado a atividade de análise e avaliação de investimentos. Dentre as diversas técnicas de mensuração de valor e risco de investimentos, mereceu especial destaque entre os investidores o conjunto de ferramentas de avaliação de empresas, em razão da significativa profusão de negociações de e entre empresas, que incluiu o grande número de aquisições de empresas públicas por grupos privados durante o processo de privatização da economia brasileira implantado a partir de 1993.

Um dos setores que atraiu muita atenção dos investidores foi o de geração de energia hidrelétrica, em razão da característica marcante do setor como um investimento de baixo risco. Merece especial destaque o fato de que este mercado passou por uma significativa reestruturação, visando transferir para a iniciativa privada a tarefa de desenvolver o setor e aumentar a capacidade de geração instalada no país, de modo que a oferta pudesse acompanhar a demanda crescente dos últimos anos e banir de vez a possibilidade de racionamento de energia elétrica.

O grande número de empresas negociadas e em fase de licitação até 2003 justifica a busca de um ferramental de análise preciso e eficiente. Este trabalho visa contribuir para o arcabouço teórico de avaliação de empresas deste setor, acreditando que tais ferramentas ainda serão bastante importantes nas decisões de negócios que estão por vir no setor de infra-estrutura da economia brasileira. O objetivo maior desta dissertação é aplicar e comparar as diversas técnicas de valoração de empresas à luz da realidade empresarial brasileira, destacando as peculiaridades de cada técnica para proporcionar meios de identificação da mais recomendável para aplicações posteriores a este trabalho.

ABSTRACT

In recent years, Brazilian economy passed through an intense process of globalization and heating of financial markets, which has intensified the activity of analysis and investment valuation. Among several techniques to measure value and risk of investments, the tools for valuing companies deserved special highlights among investors, due to the significant profusion of deal of and between companies, including the large number of acquisitions of public companies by private groups during the privatization process in Brazilian economy since 1993.

One of the sectors which attracted considerable attention of investors was the hydroelectric energy generation sector, due to its outstanding characteristic as a low risk investment. It is a main point the fact that this market passed through a significant restructuring, having in view transferring to private enterprise the task of developing the sector and increasing the installed generation capacity in Brazil, allowing the supply to go along with the growing demand observed in recent years and banish definitely the possibility of energy rationing.

The large number of companies dealt and put out to tender until 2003 justifies the search for a set of tools accurate and efficient. This study aims to contribute with valuation theoretical outlines for this specific sector, believing that such tools will still be very important in future deals decisions in Brazilian infrastructure sector. The main goal of this dissertation is to apply and to compare the several techniques of valuing companies within Brazilian situation, highlighting the peculiarities of each technique in order to create means of identifying the most recommendable one for later applications.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO	1
1.1 – Situação Problema.....	1
1.2 – Objetivo e delimitação do trabalho.....	2
1.2.1 – Objetivo do trabalho.....	2
1.2.2 – O objeto de estudo.....	4
1.3 – Método empregado e natureza do estudo.....	5
1.4 – Estrutura da Dissertação.....	7
CAPÍTULO 2 TEORIAS DE AVALIAÇÃO DE EMPRESAS	9
2.1 – O princípio da avaliação.....	9
2.2 – Principais metodologias de avaliação de empresas.....	10
2.2.1 – Lucro por Ação – LPA.....	11
2.2.2 – Retorno sobre o Patrimônio Líquido – RSPL.....	12
2.2.3 – Valor de Mercado Adicionado – MVA.....	13
2.2.4 – Valor contábil.....	14
2.2.5 – Avaliação de ações e dívidas.....	15
2.2.6 – Comparação direta baseada em múltiplos de mercado.....	16
2.2.7 – Valor presente do fluxo de caixa projetado.....	18
2.2.7.1 – Componentes da metodologia do VPFCP.....	19
2.2.7.2 – Construção dos Fluxos de Caixa.....	20
2.2.7.3 – A taxa de crescimento "g" e a projeção dos Fluxos de Caixa.....	22
2.2.7.4 – O valor residual.....	24
2.2.7.5 – A determinação da Taxa de Desconto.....	25
2.2.7.6 – Valor presente da empresa.....	30
2.2.8 – Avaliação pela Teoria de Opções Reais.....	31
2.2.8.1 – Definições.....	32
2.2.8.2 – Modelos de apreçamento de opções.....	35
2.2.8.3 – Opções Reais.....	36
2.3 – Lidando com o risco na Avaliação de Empresas.....	40
2.4 – Avaliação de empresas no setor elétrico.....	44
CAPÍTULO 3 O MERCADO DE ELETRICIDADE NO BRASIL	47
3.1 – Panorama do Setor Elétrico Brasileiro.....	47

3.2 – A nova estrutura de mercado	50
3.2.1 – Mercado Atacadista de Energia (MAE).....	52
3.2.2 – Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)	53
3.3 – Preço <i>Spot</i> de Eletricidade.....	54
3.4 – As empresas geradoras de energia.....	56
CAPÍTULO 4 PECULIARIDADES ECONÔMICO-FINANCEIRAS DE UMA	
HIDRELÉTRICA	57
4.1 – Apresentação da Empresa.....	57
4.2 – Parametrização do Caso Base.....	58
4.2.1 – Custo de Investimento, Financiamento e Depreciação	59
4.2.2 – Custo de operação da usina hidrelétrica.....	62
4.2.3 – Nível de Contratação.....	64
4.2.4 – Preço de Contrato.....	64
4.3 – Modelagem.....	65
4.3.1 – Projeções dos dados da empresa	66
4.3.2 – Taxa de desconto para o fluxo de caixa livre para os acionistas.....	67
4.4 – Aplicação dos métodos de avaliação ao caso base.....	74
4.4.1 – Lucro por ação.....	75
4.4.2 – Retorno sobre o patrimônio líquido	76
4.4.3 – Valor de mercado adicionado.....	78
4.4.4 – Valor contábil.....	79
4.4.5 – Avaliação de ações e dívidas.....	82
4.4.6 – Comparação direta baseada em múltiplos de mercado	82
4.4.7 – Valor presente do fluxo de caixa projetado.....	85
4.4.8 – Avaliação pela Teoria de Opções Reais.....	96
4.5 – Comparação de Resultados.....	97
CAPÍTULO 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
5.1 – Conclusões obtidas	102
5.2 – Sugestões para trabalhos futuros	105
BIBLIOGRAFIA	106
ANEXOS.....	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Valor de livro não ajustado da empresa	14
Figura 2.2 – Formulação geral do caminho binomial de preço	35
Figura 2.3 – Tipos de distribuição para cada variável aleatória a ser adotada na Simulação de Monte Carlo	43
Figura 4.1 – Pressupostos adotados para a variável <i>Despesas de Operação e Manutenção</i>	92
Figura 4.2 – Pressupostos adotados para a variável <i>Receitas de Juros</i>	93
Figura 4.3 – Seleção de preferências para a Simulação de Monte Carlo	93
Figura 4.4 – Simulação de Monte Carlo para o valor da empresa através do fluxo de caixa para os acionistas	94
Figura 4.5 – Simulação de Monte Carlo para o valor da empresa através do fluxo de caixa para a empresa	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Efeitos da variação dos fatores característicos das opções em seus preços	33
Tabela 4.1 – Parâmetros do Caso Base	59
Tabela 4.2 – Composição e características dos financiamentos da empresa avaliada	60
Tabela 4.3 – Cálculo da depreciação média com base na participação dos diferentes ativos	61
Tabela 4.4 – Pagamentos pela outorga da concessão previstos em contrato	63
Tabela 4.5 – Composição das alíquotas dos tributos para a atividade de geração de energia elétrica	63
Tabela 4.6 – Betas de geradoras e distribuidoras de energia por <i>benchmark</i> de mercado	70
Tabela 4.7 – Valores médios dos betas de mercado obtidos para o setor de geração e distribuição de energia	71
Tabela 4.8 – Aplicação do CAPM – Taxas ao ano	72
Tabela 4.9 – Custos de capital para a empresa	74
Tabela 4.10 – Estrutura temporal de taxa de desconto resultante de estrutura de capital variável	74
Tabela 4.11 – Lucros projetados, ações ordinárias e lucro por ação para a empresa avaliada	75
Tabela 4.12 – Projeção de resultados e Patrimônio Líquido e cálculo do retorno sobre o PL	76
Tabela 4.13 – Evolução do Valor de Mercado Adicionado e de seus componentes	78
Tabela 4.14 – Evolução do valor contábil da empresa	80
Tabela 4.15 – Valor contábil supondo a manutenção das dívidas	81
Tabela 4.16 – Índices P/L para empresas comparáveis nos anos de 1999 e 2002	83
Tabela 4.17 – Indicadores P/EBITDA para empresas comparáveis no ano 2002	84

Tabela 4.18 – Estimativa para o valor das ações ordinárias da empresa com base no índice P/EBITDA	85
Tabela 4.19 – Evolução do valor presente dos fluxos de caixa para os acionistas	86
Tabela 4.20 – Projeções para o cálculo do valor presente do fluxo de caixa para a empresa	87
Tabela 4.21 – Sensibilidade do valor da empresa para variações no custo de capital próprio	90
Tabela 4.22 – Estatísticas para o valor presente do fluxo de caixa para os acionistas	95
Tabela 4.23 – Estatísticas para o valor presente do fluxo de caixa para a empresa	95
Tabela 4.24 – Resultados obtidos da aplicação dos indicadores de avaliação de desempenho	97
Tabela 4.25 – Resultados obtidos da aplicação dos modelos de valoração da empresa	98

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1 – Evolução do lucro por ação da empresa avaliada, ao longo do prazo de concessão	76
Gráfico 4.2 – Evolução do retorno sobre o Patrimônio Líquido durante o período	77
Gráfico 4.3 – Evolução do indicador de Valor de Mercado Adicionado	79
Gráfico 4.4 – Evolução do valor contábil da empresa	80
Gráfico 4.5 – Evolução do valor contábil supondo a manutenção das dívidas	81
Gráfico 4.6 – Evolução do valor presente dos fluxos de caixa para os acionistas	87
Gráfico 4.7 – Sensibilidade do valor da empresa para variações no custo de capital próprio	91

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

ANEEL	- Agência Nacional de Energia Elétrica
BASA	- Banco da Amazônia S.A.
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPM	- <i>Capital Asset Pricing Model</i> ou Modelo de Precificação de Ativos de Capital
CCC	- Cota de Consumo de Combustíveis
CCPE	- Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos
CMCP	- Custo Marginal de Curto Prazo
CMO	- Custo Marginal de Operação
COFINS	- Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
DNAEE	- Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
EBITDA	- <i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i> ou Lucro Antes de Juros, Tributos, Depreciações e Amortizações
FGV-100	- Índice das 100 empresas mais negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo, calculado pela Fundação Getúlio Vargas
FMS	- <i>Flexible Manufacturing System</i> ou Sistema Flexível de Manufatura
GW	- Gigawatts
IBA	- Índice Brasileiro de Ações
IBOVESPA	- Índice da Bolsa de Valores de São Paulo
IBX	- Índice Brasil
IGP-M	- Índice Geral de Preços de Mercado
LPA	- Lucro por Ação
MAE	- Mercado Atacadista de Energia
MP	- Medida Provisória

MVA	- <i>Market Value Added</i> ou Valor Adicionado de Mercado
MW	- Megawatts
MWh	- Megawatts-hora
NOPLAT	- <i>Net Operational Profits Less Adjusted Taxes</i> ou Lucro Operacional Líquido Menos Tributos Ajustados
NYMEX	- <i>New York Mercantile Exchange</i> ou Bolsa Mercantil de New York
ONS	- Operador Nacional do Sistema Elétrico
PIB	- Produto Interno Bruto
PIS	- Programa de Integração Social
P/L	- Índice Preço-Lucro
PL	- Patrimônio Líquido
ROIC	- <i>Return on Invested Capital</i> ou Retorno sobre os Investimentos de Capital
RSPL	- Retorno Sobre o Patrimônio Líquido
SIN	- Sistema Interligado Nacional
SIPOT	- Sistema de Informação do Potencial Hidrelétrico Brasileiro
TJLP	- Taxa de Juros de Longo Prazo
UFRJ	- Universidade Federal do Rio de Janeiro
VPFCP	- Valor Presente do Fluxo de Caixa Projetado
VPL	- Valor Presente Líquido
WACC	- <i>Weighted Average Cost of Capital</i> ou Custo Médio Ponderado de Capital

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 – Situação Problema

Nos últimos anos, a economia brasileira vem se consolidando, tornando-se um atraente mercado para investidores, estrangeiros ou não, diversificarem suas carteiras e assumirem maior risco em razão de uma expectativa de retornos maiores.

A América Latina e, mais especificamente, o Brasil vêm incrementando seus mercados, que se tornam cada vez mais competitivos. O processo de privatização, abertura de mercado e fortalecimento do Mercosul são variáveis importantes neste processo. Novas tecnologias são incorporadas e diversos setores se beneficiam do *know-how* desenvolvido no exterior, trazido em geral pelas matrizes de companhias multinacionais ou aquisição de empresas locais por grupos estrangeiros.

As crises da Ásia e da Rússia, em menor intensidade a crise cambial brasileira, e a ainda presente crise argentina desaceleraram o processo de crescimento e aquecimento das economias latino-americanas, porém não o inviabilizaram. As chamadas *economias emergentes* ainda apresentam expectativas promissoras e são consideradas ótimas oportunidades de investimento. O nível de desenvolvimento sócio-econômico de um país, assim como sua relação risco-retorno, estão diretamente correlacionados à capacidade de produção (medida pelo Produto Interno Bruto nacional) e ao crescimento do país. Neste contexto, o setor energético é considerado estratégico, representando uma importante oportunidade de investimentos.

Segundo a ANEEL (2003), a recente reestruturação do setor elétrico brasileiro teve como principais objetivos introduzir a competição, garantir a continuação do suprimento e atrair capital privado. Um dos principais aspectos desta reestruturação foi a separação das atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, de modo que possam trabalhar de forma autônoma e independente. Houve, adicionalmente, uma mudança profunda na forma de comercialização da energia, antes baseada em contratos renováveis de suprimento e hoje baseada numa estrutura de mercado.

Outro ponto importante na reestruturação do sistema foi o aumento da capacidade do parque gerador brasileiro. Recentemente, o sistema passou por um momento crítico, onde a escassez da oferta de energia trouxe o risco de déficit no país para níveis elevados.

A hidroeletricidade é a principal fonte de geração de eletricidade no Brasil, devido à existência de grandes bacias hidrográficas espalhadas pelo território. Cerca de 92% da capacidade instalada no sistema é de origem hidráulica, o que conduz a preços de eletricidade baixos em períodos úmidos, podendo chegar a níveis próximos de zero. A atual política de incentivo à produção de energia de origem não-hidráulica, estabelecida pelo Governo Federal, não tem como objetivo substituir a forma predominante de geração de energia elétrica no Brasil, mas sim suprir uma pequena parcela da demanda que deixa de ser atendida nos períodos de escassez de água, como ocorreu em 2001. Desta forma, acredita-se que mesmo em longo prazo a hidroeletricidade será a forma predominante de geração, em função dos diversos benefícios desta modalidade.

Diante da intensa atividade de fusões, negociações e licitações no setor, a adequada aplicação do ferramental teórico de avaliação de empresas faz-se necessária para que as partes envolvidas estabeleçam entre si um relacionamento econômico equilibrado, justificando a livre concorrência de mercado.

1.2 – Objetivo e delimitação do trabalho

1.2.1 – Objetivo do trabalho

O estudo proposto nesta dissertação aborda as diversas metodologias de avaliação de empresas difundidas na literatura financeira e entre analistas de mercado, comparando os resultados destas diferentes metodologias e propondo contribuições e ajustes para futuras avaliações de empresas do setor de geração hidrelétrica.

O objetivo deste trabalho é sumarizar e comparar, à luz da realidade empresarial brasileira, as diversas técnicas disponíveis para valoração de empresas aplicáveis a um mercado específico. Cientificamente, a contribuição proposta é a de comparar e criticar os modelos existentes quando aplicados a uma indústria específica.

Passando do contexto científico para a aplicação prática, o objetivo é fornecer um parâmetro para avaliações futuras, além de difundir ferramentas, técnicas e algoritmos que,

aplicados comparativamente com diferentes técnicas de valoração, possam proporcionar à teoria financeira um arcabouço ferramental útil para futuros trabalhos práticos. Neste aspecto, acredita-se que o trabalho venha a ter uma aplicação prática bastante ampla, em função do momento de transformação por que vem passando o setor de serviços públicos e de infra-estrutura no Brasil.

Inserida em um contexto de pós-privatização e modernização do setor, a indústria de geração de energia elétrica mostra-se bastante atrativa ao capital privado, tanto nacional quanto estrangeiro. Por isso, tende a proporcionar uma forte competição pela aquisição dos direitos de exploração de recursos hídricos.

O elevado volume de recursos envolvido nos projetos, o longo prazo de maturação de investimentos e de duração dos contratos de concessão e o significativo valor presente dos diversos fluxos de caixa – em razão do baixo risco do setor – demandam dos interessados um ferramental de análise de preço extremamente rigoroso e preciso, de forma a evitar níveis de incerteza muito altos na determinação dos preços de negociação deste tipo de empresa.

Neste contexto, este trabalho visa identificar os direcionadores de valor (*value drivers*) característicos de empresas geradoras de energia hidrelétrica, para que as ferramentas de avaliação de projetos sejam aplicadas de maneira adequada, visando obter com maior precisão uma estimativa do valor de negociação de uma empresa deste tipo. De forma geral, foram utilizadas as ferramentas de avaliação mais citadas por autores reconhecidos, identificadas na bibliografia recente sobre o assunto, e procurou-se questionar e falsear premissas simplificadoras destes modelos que venham a trazer impactos significativos na avaliação.

O problema principal da dissertação desenvolvida pode ser expresso pela seguinte pergunta: *Quais são e como devem ser aplicados os métodos de valoração financeira nas empresas do setor hidrelétrico brasileiro?*

Para que esta pergunta fosse respondida a contento, este trabalho buscou responder a três perguntas secundárias que compõem o problema de pesquisa em si:

- 1) Quais são os direcionadores de valor a serem considerados na avaliação de empreendimentos do setor hidrelétrico?

- 2) Quais aspectos dos empreendimentos do setor hidrelétrico exigem adaptações ao método para a correta aplicação dos principais modelos de valoração econômico-financeira?
- 3) Os diversos métodos de avaliação empregados ao setor trazem divergências quanto aos resultados obtidos?

1.2.2 – O objeto de estudo

O desenvolvimento dos trabalhos para se atingir os objetivos desta dissertação foi feito através do estudo de caso de uma usina hidrelétrica brasileira, de médio a grande porte, construída e administrada pela iniciativa privada com base em um contrato de concessão por período pré-definido.

A opção pelo estudo de caso, de acordo com YIN (1994: 13), justifica-se quando “a obtenção de uma conclusão baseia-se em múltiplas fontes de evidência e nas situações em que há muito mais variáveis de interesse do que dados pontuais (como os obtidos em experiências laboratoriais) para se chegar a um resultado conclusivo singular”.

O estudo de caso foi feito com a valoração, através de diversos métodos, de uma usina hidrelétrica de grande porte localizada no Rio Tocantins, em Lajeado – TO, empresa do setor de geração de energia elétrica, privada e em fase final de construção à época da estruturação do modelo. Trata-se de uma amostra de conveniência, em função da existência de um canal de acesso às informações da empresa, gerada por consultorias prestadas pelo pesquisador em oportunidade recente.

Visa-se obter, com as conclusões deste estudo de caso, subsídios para a análise de quaisquer empreendimentos com características similares às de uma usina hidrelétrica, dentre as quais podem-se destacar:

- Significativo valor de investimento inicial;
- Longo prazo de maturação do investimento;
- Estrutura de capital baseada no longo prazo;
- Variações significativas na estrutura de capital;
- Longo prazo de depreciação de ativos;

- Baixa rentabilidade;
- Baixo risco das receitas e dos recebimentos.

Os resultados dos estudos de valoração desta usina hidrelétrica e eventuais conclusões para trabalhos futuros independem do porte e da localização político-geográfica, uma vez que os projetos de viabilidade de implantação de projetos deste tipo dependem das condições topográficas e não dos recursos econômicos do Estado em que se encontram, pelo fato de serem obras de interesse e utilidade nacional e não regional.

1.3 – Método empregado e natureza do estudo

MARCONI; LAKATOS (2000: 53-90) classificam os métodos científicos em quatro tipos, sendo eles: indutivo, dedutivo, hipotético-dedutivo e dialético. O método indutivo consiste basicamente em observar fenômenos, descobrir uma eventual relação entre tais fenômenos e então buscar uma generalização de tal relação. O método dedutivo parte de generalizações aceitas ou premissas cientificamente verdadeiras e, através de argumentos condicionantes, busca evidenciar relações de causa-efeito para explicar ou validar a ocorrências de fatos com características comuns. O método hipotético-dedutivo é uma evolução do método dedutivo, e consiste em formular, em primeiro lugar, um problema e uma conjectura, que serão testados pela observação e experimentação. Já o método dialético utiliza a argumentação e a análise de contradições para validar ou invalidar teorias científicas.

Segundo a classificação de MARCONI e LAKATOS, a pesquisa dos modelos disponíveis e sua aplicabilidade à avaliação do objeto de estudo foram feitas através de uma abordagem qualitativa da aplicação do método hipotético-dedutivo a um estudo de caso, onde após levantamento do referencial teórico procurou-se aplicar cada ferramenta e, em alguns casos, falsear tecnicamente seus enunciados para o caso específico, para então propor uma modelagem específica de valoração.

Quanto à tipologia de estudos, GAMBOA *apud* MARTINS (2002: 33) sintetiza os estudos em empírico-analíticos, fenomenológico-hermenêuticos e crítico-dialéticos. MARTINS (2002: 34-35) descreve as abordagens de estudos definidos por GAMBOA como sendo

divididas em três tipos: empírico-analíticas, fenomenológico-hermenêuticas e crítico-dialéticas. As primeiras são assim caracterizadas:

“**Empírico-analíticas:** são abordagens que apresentam em comum a utilização de técnicas de coleta, tratamento e análise de dados marcadamente quantitativas. Privilegiam estudos práticos. Têm forte preocupação com a relação causal entre variáveis. A validação da prova científica é buscada através de testes dos instrumentos, graus de significância e sistematização das definições operacionais”.

A proposta deste tipo de pesquisa tem caráter técnico, restaurador e incrementalista. É o caso típico e pesquisas aplicadas, em que o núcleo do estudo se caracteriza pela sistematização da amostragem e tratamento dos dados. Na seqüência da classificação de MARTINS (2002):

“**Fenomenológico-hermenêuticas:** são abordagens que utilizam técnicas não quantitativas. Privilegiam estudos teóricos e análise de documentos e textos. Suas propostas são críticas e geralmente têm marcado interesse de ‘conscientização’ dos indivíduos envolvidos na pesquisa e manifestam interesse por práticas alternativas. Buscam relação entre o fenômeno e a essência, o todo e as partes, o objeto e o contexto. A validação da prova científica é buscada no processo lógico da interpretação e na capacidade de reflexão do pesquisador sobre o fenômeno objeto de seu estudo”.

Este segundo tipo de estudo foca, entre outros, a aplicabilidade das ferramentas teóricas, o que constitui em grande parte o presente estudo. Ainda segundo MARTINS (2002: 35):

“**Crítico-dialéticas:** têm como referencial teórico o materialismo histórico, apoiando-se na concepção dinâmica da realidade e das relações dialéticas entre (...) teoria e prática. Além das técnicas utilizadas pelas pesquisas empírico-analíticas e fenomenológico-hermenêuticas, utilizam a ‘pesquisa-ação’ e a ‘pesquisa participante’. Privilegiam experiências, práticas, processos/históricos, discussões filosóficas ou análises contextualizadas. (...) A validade da prova científica é fundamentada na lógica interna do processo e nos métodos que explicitam a dinâmica e as contradições internas dos fenômenos e explicam as relações entre homem-natureza, entre reflexão-ação e entre teoria-prática”.

O terceiro tipo de estudo faz-se útil quando da busca pela explicação das exceções, como, por exemplo, em casos em que a teoria não se aplica perfeitamente na prática. Pela tipologia de GAMBOA, o estudo apresentado neste trabalho apresenta características típicas de cada um dos três tipos de estudo, mas sua natureza mostra-se predominantemente fenomenológica-hermenêutica, buscando embasamento teórico para compor uma modelagem de avaliação de empresas que possa ser aplicada ao tipo de empresa em questão, e identificando aspectos dessa modelagem que possam comprometer os resultados obtidos.

A postura de pesquisa foi estritamente positivista, considerando que os fatos sobre o objeto são verdadeiros e que os modelos de análise e valoração são já testados e aceitos. Não se buscou discutir a validade científica dos modelos existentes, mas sim sua aplicabilidade técnica ou não às características do objeto de análise e do seu ambiente.

Com relação ao tratamento dos resultados obtidos, buscou-se fazer uma análise mais qualitativa do que quantitativa, buscando validar simultaneamente a dimensão dos resultados obtidos e sua significância em relação ao objeto de análise. Este estudo analítico serviu de base para as considerações e/ou conclusões apresentadas.

O aspecto analítico presente neste estudo está no fato de não ser possível identificar qual modelo de valoração apresenta os melhores resultados, uma vez que a princípio não temos o valor real da empresa. A intenção do trabalho foi verificar se os modelos existentes fornecem valores razoavelmente próximos ou similares para serem considerados comparáveis. Diante de uma divergência em relação ao objetivo almejado, buscou-se elementos que justificassem as disparidades identificadas nos resultados fornecidos pelos diferentes modelos.

1.4 – Estrutura da Dissertação

A teoria necessária ao desenvolvimento do tema central do trabalho é abordada no Capítulo 2. Os modelos de avaliação explorados e conceituados pela teoria e pela prática são sintetizados e criticados de forma genérica, destacando seus componentes fundamentais e eventuais formas alternativas de aplicação.

No Capítulo 3, foi feita uma apresentação sobre o mercado de eletricidade brasileiro. Suas estruturas física e financeira são discutidas, assim como as condições futuras para o desenvolvimento da atividade.

No Capítulo 4, a avaliação econômico-financeira de uma usina hidrelétrica no setor elétrico brasileiro é feita utilizando os diversos métodos apresentados no capítulo 2. São apresentadas também, neste capítulo, sensibilidades em relação a variáveis do problema, indicando a amplitude de resultados possíveis para a avaliação.

Finalmente, no Capítulo 5 são feitas as considerações finais do trabalho e indicações de possíveis trabalhos futuros.

Todas as informações quantitativas relativas à análise do estudo de caso são abordadas de forma resumida em cada capítulo, de acordo com a necessidade de interpretação do problema. Estas informações estão expostas em sua totalidade nos anexos que se seguem ao Capítulo 5.

CAPÍTULO 2

TEORIAS DE AVALIAÇÃO DE EMPRESAS

Existem diversos métodos para se estabelecer o valor de uma empresa, e a decisão de se optar por um determinado método em detrimento de outro geralmente se baseia em limitações das informações disponíveis ou dos instrumentos de avaliação. Alguns métodos requerem algum desenvolvimento e conhecimento estatístico, outros requerem um conjunto de informações mais amplo. Alguns métodos privilegiam a limitação do tempo disponível para a análise, por demandar menos tempo de pesquisa e estruturação do modelo. Neste capítulo são abordados os principais conceitos das teorias de avaliação das empresas, além das limitações e vantagens identificadas para cada um dos métodos. Diante da diversidade de métodos de avaliação de empresas, optou-se por abordar aqueles métodos citados por mais de um autor e, dentre os autores selecionados por este critério, também os métodos alternativos citados em seus trabalhos.

2.1 – O princípio da avaliação

A avaliação ou valoração de empresas – o termo valoração é a correta tradução para a língua portuguesa do popular termo *valuation* – tem sido objeto de diversas correntes de pesquisa, que buscam no seu arcabouço teórico conceber modelos que ofereçam às negociações empresariais uma avaliação justa de quanto vale uma empresa ou quanto se deve pagar pelos resultados esperados da empresa, considerando o risco a ser assumido pelo eventual comprador.

Segundo CORNELL (1994: 7), “o objetivo de uma avaliação é o de estimar o valor justo de mercado de uma empresa. (...) Tanto o termo *avaliação* quanto o termo *valoração* referem-se ao processo de estimar o preço pelo qual uma propriedade trocária de mãos entre um comprador e um vendedor, estando ambos dispostos a fazer tal transação. (...) Quando o ativo avaliado é uma empresa, a propriedade que o comprador e o vendedor hipotéticos estão negociando consiste nos direitos de todos os detentores de títulos da empresa, incluindo ações, títulos e dívidas privadas”.

HELPERT (2000: 278) define *valor justo de mercado* como “o valor de qualquer ativo ou grupo de ativos quando comercializado em um mercado organizado ou entre partes privadas em uma transação espontânea, sem coerção”.

NOGUEIRA (1999: 1) destaca que “a avaliação de empresas, diferentemente da avaliação de quadros, pinturas ou obras de arte, não deve se basear em percepções ou intuições, mas no conhecimento profundo tanto da própria empresa-alvo quanto do mercado no qual está inserida. (...) A determinação do valor de uma empresa é extremamente útil e quesito fundamental para a gestão de carteiras de investimentos, análise de fusões e aquisições totais ou parciais, liquidações, aberturas de capital e privatizações, além de *feedback* para gestores e proprietários de empresas sob o ponto de vista de eficiência na administração dos negócios”.

2.2 – Principais metodologias de avaliação de empresas

CORNELL (1994: 10-11) identifica quatro modelos de avaliação de empresas bastante difundidos. São eles: a) a avaliação pelo valor de livro ajustado, b) a avaliação de ações e dívidas, c) a avaliação por múltiplos de mercado e d) a avaliação pelo fluxo de caixa descontado.

COPELAND *et al.* (1994: 23) focam seu trabalho na avaliação pelo método do fluxo de caixa descontado, mas enumeram outras formas indiretas de indicar valor ao justificar a superioridade deste método. As formas ou indicadores citados por COPELAND são o lucro por ação, o retorno sobre o patrimônio líquido e o valor de mercado adicionado (*Market Value Added - MVA*), este último definido como a margem (*spread*) entre o retorno sobre os investimentos de capital (*return on invested capital – ROIC*) e o custo de capital.

Indicadores como os apresentados por COPELAND não têm a pretensão de valorar o preço de negociação de uma empresa. Por outro lado, podem ser utilizados como parâmetros para análises comparativas, uma vez que empresas comparáveis que apresentem melhor desempenho devem supostamente ser negociadas a preços maiores.

DAMODARAN (1997: 11-21) adota uma classificação semelhante à de CORNELL, incluindo (1997: 461-484) aos modelos anteriores a técnica de avaliação utilizando a

Teoria de Opções Reais (assim chamada pela aplicação a ativos concretos não-financeiros), aplicável, segundo o autor, a “empresas com dificuldades, empresas de recursos naturais e empresas de alta tecnologia” (1997: 461). Usinas hidrelétricas não se caracterizam pelo consumo e exploração de recursos naturais não renováveis, porém cabe destacar que CASTRO (2000) desenvolveu um estudo de caso de avaliação de usinas termelétricas utilizando a Teoria de Opções Reais.

A seguir são apresentados os princípios dos métodos apontados pelos autores citados, assim como seus principais pontos fortes e fracos quanto à eficácia e aplicabilidade.

2.2.1 – Lucro por Ação – LPA

A avaliação do lucro por ação, citada por COPELAND (1994: 23) como uma das formas de avaliar uma empresa, não tem como objetivo mensurar o valor de negociação de uma empresa, mas sim estimar o provável resultado obtido a partir dos recursos proporcionados pela aquisição de participações da empresa.

Este indicador é obtido a partir do seguinte cálculo:

$$LPA = \frac{LL}{NA} \quad \text{Equação 2.1}$$

onde:

LL = resultado obtido pela empresa durante o período de avaliação

NA = quantidade de ações em que está dividido o capital da empresa

A principal vantagem do uso deste indicador está na sua simplicidade, podendo ter como parâmetros de avaliação dados presentes e históricos da empresa. A avaliação do lucro por ação é bastante útil quando se pretende avaliar um grande número de empresas para identificar melhores oportunidades de investimento, servindo neste caso como uma espécie de filtro para pré-qualificar um grupo de melhores oportunidades.

GITMAN (1997: 124) destaca que o denominador da Equação 2.1 compõe-se normalmente pelo número de ações ordinárias da empresa, pois serão estas que farão jus a resultados acumulados decorrentes da atividade da empresa.

As principais restrições apontadas por COPELAND *et al.* quanto ao uso deste indicador são a exigência de poucas informações relevantes para o seu cálculo e a adoção do lucro como parâmetro – o que, segundo os autores, tende a focar a gestão da empresa na demonstração de resultados, proporcionando pouca importância ao montante e ao *timing* do fluxo de caixa da empresa. Em outras palavras, a gestão não tem como foco a maximização do valor da empresa. Ressalte-se também que não se busca relacionar, com este indicador, a eficiência do emprego de recursos, pois não se compara o resultado com o valor investido. Esta melhoria na informação é conseguida com o indicador a seguir.

2.2.2 – Retorno sobre o Patrimônio Líquido – RSPL

A avaliação do retorno sobre o Patrimônio Líquido da empresa, também citada por COPELAND (1994: 23), é similar à avaliação do lucro por ação. Seu objetivo não é mensurar o valor de negociação de uma empresa, mas sim estimar o provável nível de rentabilidade média esperada por um investidor que adquira participações da empresa. A principal diferença entre os dois indicadores está na maior comparabilidade do segundo – relacionando o resultado ao valor investido. Parte-se do princípio de que lucros não distribuídos equivalem a investimentos dos sócios, dado que todas as contas que compõem o patrimônio líquido da empresa determinam a parte dos recursos que caberia aos seus proprietários em caso de liquidação da empresa.

O indicador é obtido a partir do seguinte cálculo:

$$RSPL = \frac{LL}{PL} \quad \text{Equação 2.2}$$

onde:

LL = resultado obtido pela empresa durante o período de avaliação

PL = patrimônio líquido médio da empresa no período avaliado

SILVA (2001: 240) sugere a possibilidade de cálculo do retorno sobre o Patrimônio Líquido através da utilização da fórmula apresentada pela Equação 2.3. Segundo o autor, tal equação é válida “desde que não tenha ocorrido novos aportes de capital ou outras modificações expressivas no patrimônio líquido ao longo do período considerado”.

$$RSPL = \frac{LL}{(PL - LL)} \quad \text{Equação 2.3}$$

Quanto às vantagens e às restrições no uso do indicador, valem as mesmas observações apontadas para a análise do lucro por ação.

2.2.3 – Valor de Mercado Adicionado – MVA

O terceiro indicador citado por COPELAND, que também não se presta a quantificar o valor de negociação, mas sim qualificar uma empresa para avaliações mais precisas, é o valor de mercado adicionado ou *market value added* – MVA. Seu cálculo é obtido a partir da margem (ou *spread*) entre o retorno sobre o capital investido (*return on invested capital* – ROIC) e o custo de capital próprio da empresa, este obtido a partir do modelo de apreçamento de ativos de capital (*Capital Assets Pricing Model* – CAPM), desenvolvido por SHARPE (1970).

O cálculo para a obtenção do indicador é dado por:

$$MVA = \frac{ROIC}{\text{Custo de Capital}} \quad \text{Equação 2.4}$$

onde:

$$ROIC = \text{NOPLAT} / \text{investimentos de capital}$$

$$\text{Custo de Capital} = \text{retorno esperado pelo acionista, calculado pelo CAPM}$$

COPELAND *et al.* (1994: 138) definem NOPLAT (*Net Operational Profits Less Adjusted Taxes* ou Lucro Operacional Líquido Menos Tributos Ajustados) como o lucro operacional líquido da empresa decrescido dos impostos a serem pagos sobre o resultado, ou seja, o resultado da empresa antes dos efeitos financeiros. Investimentos de capital são aqueles necessários à manutenção do nível de produção da empresa, caracterizados como ativos permanentes e investimentos em capital de giro.

Além de este indicador manter a simplicidade dos anteriores, ele contribui com uma avaliação mais refinada de desempenho, indicando o grau em que a eficiência – em termos de resultado – do capital empregado supera o retorno esperado pelos acionistas ou proprietários da empresa. A crítica de COPELAND *et al.* quanto ao uso deste indicador

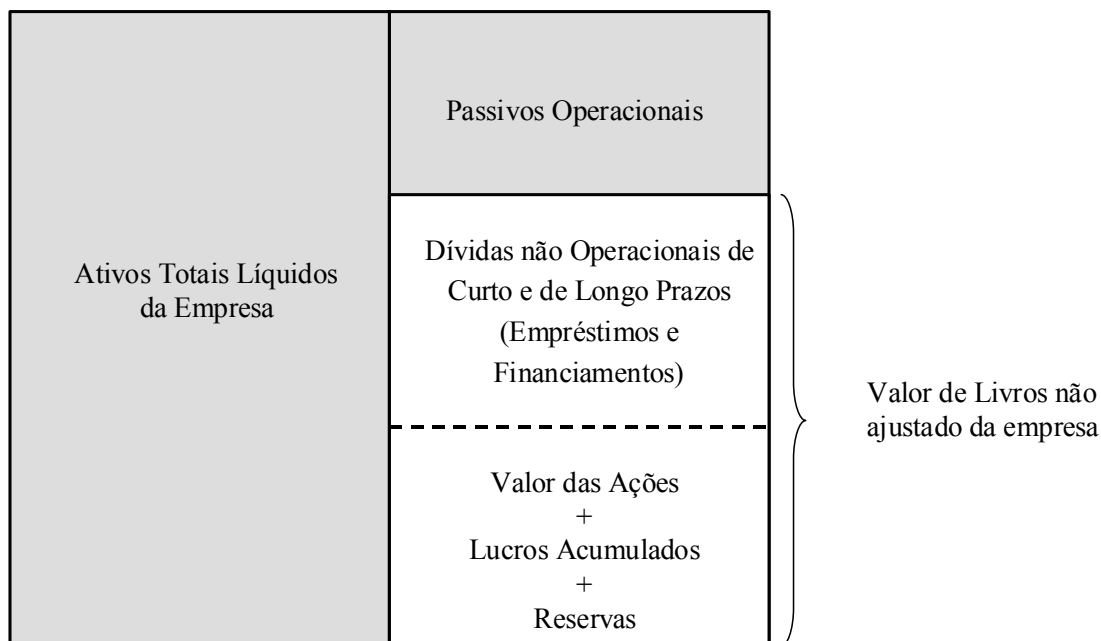
está no fato de fornecer uma métrica ruim quando aplicado apenas no curto prazo e também por encorajar o desinvestimento, vindimando o negócio para aumentar o ROIC. Portanto, também não adota como foco a gestão do valor do negócio.

2.2.4 – Valor contábil

O método mais simples para se determinar o valor de negociação de uma empresa é o método do valor contábil, também denominado valor de livro ajustado (*adjusted book value*), que se baseia na informação obtida a partir do balanço patrimonial da empresa. Segundo CORNELL (1994: 7), a definição de valor em que se baseia este método é a de que uma empresa vale a soma dos valores de todas as exigibilidades que investidores tenham na empresa. Assim, o valor contábil pode ser obtido por dois caminhos distintos. O primeiro caminho é através do somatório do valor de todas as ações, lucros acumulados, reservas e dívidas não operacionais de curto e longo prazo da empresa. O mesmo valor é obtido a partir da diferença entre os ativos totais líquidos e os passivos operacionais da empresa – excluindo-se dívidas não operacionais e compromissos da empresa com investidores e sócios.

Na Figura 2.1, a área em branco identifica o valor de livro não ajustado da empresa.

Figura 2.1 – Valor de livro não ajustado da empresa



Fonte: Cornell (1994: 15)

A fragilidade do modelo baseado em balanços patrimoniais está baseada no fato de que os ativos e passivos reportados pelos contadores nesses demonstrativos podem não refletir seus reais valores de mercado. Como o valor contábil é baseado em custos históricos, deixa-se de levar em conta fatores como a inflação e a curva de obsolescência, o que leva a uma divergência entre o valor contábil e o valor de mercado. Além disso, há ativos valiosos que não são relacionados no balanço patrimonial, como o que CORNELL (1994: 15) chama de capital organizacional. Segundo o autor, o capital organizacional representa o valor criado quando se reúne empregados, consumidores, fornecedores e gerentes em uma unidade coesa com relacionamento de longo prazo. Essa sinergia gera valor, que não é captado pelo valor contábil.

Mesmo com tais limitações, nem sempre se faz necessário abandonar o método do valor contábil. Há situações em que o valor contábil pode ser ajustado para que se aproxime do valor de mercado com maior acurácia. CORNELL desenvolve dois métodos de ajustes, um deles substituindo o valor contábil dos ativos da empresa por seus custos de reposição e o outro método substituindo aqueles valores por estimativas do valor de liquidação dos ativos. Para isto leva em conta fatores como a inflação e a obsolescência, trazendo maior complexidade para o modelo e portanto perdendo sua objetividade e simplicidade.

2.2.5 – Avaliação de ações e dívidas

Quando a companhia avaliada é de capital aberto, há um método bastante simples e objetivo para sua avaliação, que consiste em somar o valor de mercado de todos os títulos exigíveis da empresa – incluindo as ações e dívidas com investidores e bancos. Este método, chamado de avaliação de ações e dívidas, é também chamado de avaliação a mercado, por se basear na observação dos preços de mercado dos títulos da empresa.

Embora seja um método simples, pode-se questionar o preço a ser adotado para avaliar os títulos, principalmente aqueles títulos que compõem o patrimônio líquido da empresa (ações preferenciais e ordinárias). Em razão da volatilidade dos preços das ações, alguns analistas defendem o uso de uma média dos preços recentes das ações, ao invés do preço da ação em data específica. Surgiria então, outro questionamento: qual período selecionar para a estimativa da média? A resposta a esta pergunta não é a mesma para diferentes

mercados e condições, conferindo ao modelo uma subjetividade que proporciona diferentes resultados para diferentes percepções dos analistas.

Em contrapartida, CORNELL (1993: 35) defende que, na hipótese de o mercado ser eficiente – definindo preços justos e precisos a seus títulos e taxas de juros – a aplicação do método de ações e dívidas fornece a estimativa mais precisa do valor verdadeiro de uma empresa.

2.2.6 – Comparação direta baseada em múltiplos de mercado

A avaliação por múltiplos de mercado, ou método da comparação direta, baseia-se no princípio básico da teoria econômica que rege que ativos similares devem ser negociados a preços similares. Assim, uma forma simples de valorar um ativo é encontrando um ativo idêntico, ou pelo menos razoavelmente comparável, que tenha sido negociado entre partes razoavelmente informadas. A base do método é a de que o valor do ativo sendo avaliado é igual ao preço de venda de seu comparável. Diferenças de valor entre os ativos decorrem de alguma característica comparável que possa fornecer um parâmetro de proporcionalidade, como porte do ativo ou grau de produtividade.

Na definição de CORNELL (1993: 56):

“O método da comparação direta, ajustado por diferenças de escala, envolve duas quantidades, que são um indicador de valor e uma variável observável que seja relacionada a valor. Para viabilizar comparações diretas, tanto os dados para o indicador de valor quanto para a variável observável devem estar disponíveis para o ativo comparável, e os dados para a variável observável precisam estar disponíveis para o objeto da avaliação”.

Esta relação pode ser expressa matematicamente se definirmos como V o indicador de valor e como x a variável observável. A suposição crítica da qual depende a comparação direta é que a relação entre V e x para o alvo de avaliação é igual (pelo menos aproximadamente) à relação entre V e x para as empresas comparáveis, conforme mostrado pela equação 2.5.

$$\frac{V_{alvo}}{x_{alvo}} = \frac{V_{comparáveis}}{x_{comparáveis}} \quad \text{Equação 2.5}$$

Se a equação 2.5 for válida, o procedimento de avaliação torna-se simples. Resolvendo a equação 2.5 para a variável desconhecida, tem-se:

$$V_{alvo} = x_{alvo} \times \frac{V_{comparáveis}}{x_{comparáveis}} \quad \text{Equação 2.6}$$

A equação 2.6 funciona para qualquer variável observável x , desde que a relação entre V e x seja constante entre as empresas, como mostrado na equação 2.5. Um passo crítico na aplicação do método da comparação direta é a escolha das variáveis observáveis x , as quais devem ter uma relação consistente com o valor V para diferentes empresas, a fim de validar a equação 2.5. Uma forma de se conseguir isso é encontrando variáveis x que, segundo a teoria econômica, tenham uma relação de causalidade com o valor das empresas, como fluxos de caixa e lucros. Estas seriam medidas eficazes, já que as melhores fontes de valor são os benefícios líquidos para o investidor.

CORNELL (1993: 56-58) aponta dois obstáculos a serem superados para garantir a aplicabilidade do método. O primeiro deles é que o número de empresas vendidas é pequeno, tornando difícil a identificação de vendas de empresas comparáveis. O segundo e mais importante obstáculo é que o conceito de empresas “comparáveis” é nebuloso, em razão da complexidade inerente à estrutura de uma empresa.

A solução para o reduzido número de empresas negociadas pode ser obtida usando dados de empresas de capital aberto negociadas em bolsa. Embora essas empresas raramente mudem de mãos, suas posições minoritárias, representadas pela posse de ações e títulos da empresa, são compradas e vendidas diariamente. Estas empresas comparáveis negociadas publicamente podem ser valoradas aplicando o método da avaliação de ações e dívidas.

Quanto ao segundo obstáculo – definição do que é “comparável”, existem na teoria diversos métodos e justificativas que nem sempre são convergentes. PRATT *apud* CORNELL (1993: 62) identifica que a comparabilidade pode ser medida através de classificações industriais e de fatores relacionados aos fundamentos econômicos do negócio, como produtos, estrutura de capital, nível de gestão, experiência pessoal, natureza da competição, lucros, valor contábil e posição creditícia. SHAPIRO *apud* CORNELL (1993: 64) postula que a análise de índices financeiros – de liquidez, atividade, alavancagem e rentabilidade – pode auxiliar a comparabilidade enquanto instrumentos de

verificação. Supõe-se que empresas comparáveis tenham indicadores financeiros comparáveis entre si e com o alvo da avaliação.

2.2.7 – Valor presente do fluxo de caixa projetado

A mais reconhecida metodologia para avaliação de empresas, dada sua citação por todos os autores que se dedicam ao tema, é a do Valor Presente do Fluxo de Caixa Projetado (VPFCP), na qual se entende que os fluxos estão disponíveis aos proprietários ou acionistas e são formadores do preço do ativo. Este método pretende valorar diretamente os benefícios que advirão aos investidores a partir de sua participação na empresa. A força do método está no fato de poder ser aplicado a praticamente qualquer situação, bastando que seja possível prever fluxos de caixa futuros para o investidor.

A metodologia de avaliação de empresas pelo método do valor presente do fluxo de caixa descontado tem suas origens no trabalho de MILLER e MODIGLIANI de 1961, intitulado “*Dividend policy, growth and the valuation of shares*”. A partir deste trabalho, diversas variantes da metodologia proposta foram surgindo, mas as características essenciais do modelo mantiveram-se desde aquela época.

COPELAND *et al* (1994: 22) destaca que a avaliação pelo fluxo de caixa descontado “é a melhor porque é a única forma de avaliação que exige informações completas (da empresa). Para entender a criação de valor é preciso usar um ponto de vista de longo prazo, gerenciando todos os fluxos de caixa com base tanto na demonstração de resultados quanto no balanço patrimonial, e entender como comparar fluxos de caixa de diferentes períodos de tempo em uma base ajustada ao risco. É praticamente impossível tomar boas decisões sem informações completas, e nenhuma outra medida de desempenho usa informações completas”.

Segundo DAMODARAN (1997: 12), o método do Valor Presente do Fluxo de Caixa Projetado procura determinar o valor da empresa com base na capacidade de remunerar seus acionistas no longo prazo, através dos fluxos de caixa futuros esperados para a empresa. Sua principal característica é a de explicitar as variáveis-chaves (*value drivers*) para a formação do valor de avaliação e permitir a simulação dos mais diferentes cenários e premissas macroeconômicas, estratégicas, operacionais e financeiras quando da projeção dos fluxos de caixa. Assim, segundo essa metodologia, supõe-se que o valor da empresa

corresponde ao valor atual do fluxo de caixa projetado, descontado às taxas que reflitam adequadamente o custo de oportunidade do acionista.

2.2.7.1 – Componentes da metodologia do VPFCP

A aplicação do método VPFCP requer a determinação de três componentes principais:

- a) O fluxo de caixa projetado, que dentre suas várias definições pode-se adotar a de CORNELL (1994: 100) como “os recursos líquidos gerados pelas operações da empresa e que ficarão à disposição para distribuição aos acionistas”. Sua projeção é determinada a partir de modelos de simulação aplicáveis à empresa. Esses modelos levam em conta as variáveis de natureza econômico-financeira que têm maior impacto na formação de fluxos de caixa futuros (venda, margens, estrutura de custos, necessidades de investimentos etc.);
- b) O Valor Residual, que é o valor do negócio ao final do período em análise, ou seja, o valor que os acionistas podem esperar obter com a alienação das ações no final do horizonte de projeções adotado, ou então, o valor do fluxo de caixa perpétuo considerado ao se assumir um estado de equilíbrio da empresa a partir de certa data. A partir de então assume-se, geralmente, uma taxa de crescimento “g”, que é uma estimativa da taxa de crescimento constante do negócio a partir do momento em que se estabelece um estado de equilíbrio na projeção dos fluxos de caixa;
- c) A Taxa de Desconto, que será utilizada para calcular o valor presente do fluxo de caixa futuro e do valor residual, e que pode ser determinada pelo método do Custo Médio Ponderado do Capital (*Weighted Average Cost of Capital – WACC*) que calcula o custo de oportunidade dos acionistas e o custo de capital de terceiros, proporcionalmente à participação na estrutura de capitais da empresa, ou então pelo método do custo de capital próprio. A opção por um ou por outro método dependerá da forma adotada para a avaliação da empresa, dentre dois caminhos propostos por DAMODARAN (1997) e explicitados no item 2.2.7.2.

Basicamente, tais elementos possibilitariam dimensionar o valor da empresa a partir da seguinte fórmula:

$$V_0 = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} \quad \text{Equação 2.7}$$

onde:

V_0 = valor de negociação da empresa (VPFCP)

FC = fluxos de caixa projetados

i = taxa de desconto para os fluxos de caixa

n = número de períodos pelos quais se projeta o fluxo de caixa

O valor residual da empresa e a dinâmica da taxa de crescimento g , que fazem parte do modelo, serão abordados nos tópicos destinados especificamente para este fim.

Algumas definições são apresentadas a seguir para a aplicação do modelo que será feita no capítulo 4. Estas definições, quando não citado o autor, são conceitos da teoria financeira amplamente difundidos e utilizados na avaliação de empresas.

2.2.7.2 – Construção dos Fluxos de Caixa

O modelo adotado para calcular o Fluxo de Caixa Projetado é utilizado extensivamente na solução de problemas de previsão. Esse modelo produz, de forma integrada, a projeção dos balanços, demonstrações de resultados e fluxos de caixa operacionais.

O modelo considera o cenário mais provável, denominado cenário base, com relação a:

- volumes de vendas e preços;
- impostos pertinentes;
- custos dos insumos relevantes, inclusive os custos de mão-de-obra;
- investimentos;
- o cenário macroeconômico.

O Fluxo de Caixa Projetado obtido representa de forma realista o resultado do cálculo dos efetivos recebimentos e desembolsos ligados à operação da empresa sob o cenário escolhido.

Segundo DAMODARAN (1997: 12-13):

“Existem dois caminhos para a avaliação por fluxo de caixa descontado: o primeiro é avaliar apenas a participação acionária do negócio, enquanto o segundo é avaliar a

empresa como um todo, que inclui, além da participação acionária, a participação dos demais detentores de direitos na empresa (detentores de bônus, acionistas preferenciais etc.). Embora ambas as abordagens descontem fluxos de caixa esperados, os fluxos de caixa e taxas de desconto relevantes são diferentes em cada caminho.

O valor do patrimônio líquido é obtido descontando-se os fluxos de caixa do acionista esperados, ou seja, os fluxos de caixa residuais após dedução de todas as despesas, bônus fiscais, e pagamentos de juros e principal, ao custo do patrimônio líquido, isto é, a taxa de retorno exigida pelos investidores sobre o patrimônio líquido da empresa.

$$\text{Valor do Patrimônio Líquido} = \sum_{t=1}^{t=\infty} \frac{\text{CF do Acionista}_t}{(1 + k_e)^t} \quad \text{Equação 2.8}$$

onde:

CF do Acionista $_t$ = fluxo de caixa do acionista esperado no período t

k_e = custo do patrimônio líquido

O modelo de desconto de dividendos é um caso especializado de avaliação de patrimônio líquido, e o valor das ações é o valor presente dos dividendos futuros esperados.

O valor da empresa é obtido descontando-se os fluxos de caixa esperados para a empresa, ou seja, os fluxos e caixa residuais após a realização de todas as despesas operacionais e impostos, mas antes do pagamento de dívidas, pelo custo médio ponderado de capital, que é o custo dos diversos componentes de financiamento utilizados pela empresa, com pesos em conformidade com suas proporções de valor de mercado.

$$\text{Valor da Empresa} = \sum_{t=1}^{t=\infty} \frac{\text{CF da Empresa}_t}{(1 + WACC)^t} \quad \text{Equação 2.9}$$

onde: CF da Empresa $_t$ = fluxo de caixa da empresa esperado no período t

$WACC$ = custo médio ponderado de capital

Embora as duas abordagens utilizem definições diferentes de fluxo de caixa e taxas de desconto, produzirão estimativas consistentes de valor, desde que o mesmo conjunto de pressuposições seja utilizado em ambas”.

O formato do fluxo de caixa para a empresa considerado neste trabalho é aquele também proposto por DAMODARAN (1997: 134-135):

FLUXOS DE CAIXA LÍQUIDOS DO ACIONISTA

+ Despesas com juros x (1 – alíquota de impostos)

+ Pagamentos de principal (Amortizações)

- Novas emissões de dívida

+ Dividendos preferenciais

= FLUXOS DE CAIXA DA EMPRESA

O horizonte de projeções utilizado pelo modelo é um prazo suficientemente longo para que os fluxos de caixa se estabilizem após os efeitos das mudanças em andamento na empresa.

As variáveis a serem utilizadas pelo modelo são aquelas que afetam de maneira mais direta o resultado da empresa e cuja variação é mais sensível. Essas variações fornecem informações suficientemente detalhadas para garantir a validade das conclusões alcançadas. Por esta razão, tais variáveis são denominadas *value drivers* ou direcionadoras de valor.

2.2.7.3 – A taxa de crescimento "g" e a projeção dos Fluxos de Caixa

Uma empresa vale pelo que ela é capaz de gerar de recursos ao longo de toda sua história de geração de resultados. Para a maioria dos casos, supõe-se que a empresa estará gerando recursos contínua e infinitamente, enquanto que em alguns casos especiais identifica-se um horizonte temporal finito na capacidade de gerar resultados, caso típico de concessões ou empreendimentos com prazo determinado.

Segundo ROSS; WESTERFIELD; JAFFE (1995: 101), citados também por NOGUEIRA (1999: 61), “objeções ao horizonte infinito de investimento são rebatidas, pois os modelos de desconto de longo prazo também valem para os investidores que aplicam em prazos mais curtos, pois quando forem vender suas participações (ações) deverão encontrar outro

investidor interessado que avaliará a participação (ações) com base nos fluxos posteriores à aquisição”.

É consenso entre diversos autores que o período explícito de projeção dos fluxos de caixa deve ser suficientemente longo até a empresa alcançar um estado estável. Tal situação seria caracterizada por uma taxa de retorno sustentável sobre novos investimentos superior ao custo de capital da empresa.

NOGUEIRA (1999: 62) cita cinco formas simplificadoras de projeções e suas respectivas deduções matemáticas, assim denominadas:

1. **Modelo de crescimento nulo**, no qual os fluxos mantêm-se constantes infinitamente;
2. **Modelo de crescimento constante e não nulo dos fluxos**, onde os fluxos crescem infinitamente a uma taxa constante, conhecido como Modelo de Gordon;
3. **Modelo com dois períodos de crescimento**, caracterizado por duas fases de projeções: no primeiro período adota-se um crescimento constante não nulo dos fluxos ou projeta-se explicitamente todos os fluxos, e no segundo período adota-se um crescimento infinito dos fluxos, nulo ou não nulo;
4. **Modelo H**, derivado do modelo com dois períodos de crescimento, onde no primeiro supõe-se uma taxa de crescimento não constante, mas que diminui linearmente ao longo do tempo até atingir a taxa de crescimento estável no estado estacionário;
5. **Modelo com três ou mais períodos de crescimento**, uma generalização do modelo com dois períodos.

Segundo NOGUEIRA (1999: 63), o modelo de crescimento nulo dos fluxos é “um modelo de fácil cálculo do valor da empresa, porém de pouca aplicação prática, pois admite que os fluxos da empresa permanecerão constantes infinitamente. Na verdade só há projeção para o primeiro ano. Nos anos seguintes são mantidos os mesmos fluxos”.

O autor defende o uso do modelo de crescimento constante e não nulo dos fluxos (Modelo de Gordon) para o caso de empresas que já apresentam números e taxas estáveis, taxas estas que não podem ser significativamente maiores que a taxa da economia onde está inserida a empresa, por se tratar de uma taxa de longo prazo.

O modelo com dois períodos de crescimento é indicado para empresas ainda não estabilizadas, onde é possível explicitar os fluxos, ou para aquelas que apresentem expectativas de alto crescimento inicial e que depois tendam a estabilizar-se em uma taxa de crescimento. NOGUEIRA (1999: 68-69) destaca que “na maioria das empresas é possível explicitar fluxos ou pelo menos estimar uma taxa de crescimento inicial. Um caso típico é o de empresas que possuem projetos a serem implementados. É razoável supor que, após a implementação dos projetos, a empresa crescerá rapidamente, estabilizando-se depois de decorridos alguns anos”. Uma das limitações do modelo é a brusca mudança de taxas de crescimento quando se passa do primeiro período – de crescimento mais intenso – para o segundo período – de crescimento nulo ou estável.

É justamente esta limitação que se procura corrigir ou amenizar com o modelo H, definido por DAMODARAN *apud* NOGUEIRA (1999: 69). Segundo o autor, “o modelo H apresenta dois estágios para o crescimento, mas diferentemente do modelo clássico de dois estágios, a taxa de crescimento na fase de crescimento inicial não é constante, mas diminui linearmente ao longo do tempo até atingir a taxa de crescimento estável no estado estacionário”.

Quanto ao quinto e último modelo abordado pelo autor, com três ou mais períodos de crescimento, o mesmo nada mais é do que uma generalização dos modelos anteriores, em que o discernimento do analista avaliará se fatos relevantes causarão, em momentos claramente definidos do horizonte de projeções, alterações na taxa de crescimento dos fluxos de caixa gerados pela empresa. Se isto ocorrer, deve-se dar o devido tratamento aos fluxos daí decorrentes, utilizando-se as técnicas dos modelos mais apropriados ao caso e somando-se os resultados de cada período distinto para se obter o valor total da empresa.

2.2.7.4 – O valor residual

Segundo CORNELL (1994: 144), o Valor Residual é o valor da atividade da empresa no final do horizonte das projeções. Normalmente, é identificado após se estabelecer um n -ésimo fluxo a partir do qual pressupõe-se estabilidade da empresa, conforme abordado no item anterior.

O tratamento dado ao valor residual é aquele relacionado ao conceito de perpetuidade, ao qual se confere um valor total do resíduo na data n igual a:

$$V_{n-1} = \frac{FC_n}{(i - g)} \quad \text{Equação 2.10}$$

onde:

FC_n = valor do n ésimo fluxo de caixa, a partir do qual supõe-se a estabilidade

i = taxa de desconto do fluxo de caixa

g = taxa de crescimento do fluxo de caixa

2.2.7.5 – A determinação da Taxa de Desconto

A taxa que deve ser considerada para o desconto dos fluxos de caixa de qualquer investimento – no caso, o investimento é o conjunto de ativos e estratégias constituídos para se obter os resultados da empresa – é aquela que reflete o custo do capital empregado para tal empreitada. Porém, pelo fato de o capital empregado nos ativos e nas operações das empresas não ser originado de uma fonte única, faz-se necessário buscar uma taxa que reflita o custo médio do capital utilizado, o que é feito através de uma ponderação entre o custo efetivo de cada tipo de capital e sua participação percentual na empresa. Assim é obtido o custo médio ponderado de capital, descrito em detalhes no item 2.2.7.5.2.

Normalmente, a identificação do custo de capital de terceiros é feita de forma bastante objetiva, uma vez que a empresa financia sua atividade com títulos, dívidas e compromissos cujos preços são claramente definidos e identificados no resultado da empresa. VAN HORNE (1995: 397) afirma que “embora os passivos de uma empresa sejam variados, nosso foco (do avaliador) está apenas na dívida não temporária que se baseia em taxas de juros explícitas”. A complexidade maior do modelo está na identificação do custo do capital próprio da empresa, que é o capital originado de seus sócios e/ou proprietários ou de sua própria atividade – levando-se em consideração que o acúmulo de lucros é uma forma de investimento. A remuneração real esperada pelo investidor varia em função do risco associado ao país, ao ramo de atividade e à própria empresa avaliada.

Neste trabalho, considerou-se que as empresas podem financiar suas atividades com dois tipos fundamentais de fundos, que são as dívidas (incluindo empréstimos e financiamentos bancários) e os recursos próprios (incluindo lucros retidos), e que o fluxo de caixa a ser

considerado como referência na avaliação é aquele que reflete o benefício para aqueles que investiram na empresa, isto é, o fluxo de caixa livre para o acionista.

Segundo estudo da empresa de consultoria COOPERS & LYBRAND *apud* CASTRO (2000: 75), as taxas de desconto apropriadas para atividades de geração de energia elétrica no sistema brasileiro estariam em um intervalo proposto entre 12 e 15% ao ano. Estes níveis de retorno refletiam na época do estudo (1998) os riscos adicionais do país pelos quais os investidores costumam exigir um prêmio de cerca de 4% ao ano. CASTRO (2000: 75) destaca que este intervalo foi baseado nas taxas de câmbio da época e por isso não levou em conta a desvalorização sofrida pelo Real frente ao Dólar, em janeiro de 1999. Assim, o autor adota em seu trabalho um intervalo de taxas de retorno para projetos de geração de energia elétrica que varia entre 20 e 30% ao ano, aplicando este intervalo para análise datadas do ano 2000.

Conforme mencionado no item 2.2.7.2, há dois caminhos para se construir o fluxo de caixa da empresa, um deles projetando o fluxo de caixa gerado para a empresa, que seria descontado à taxa WACC, ou, alternativamente, pode-se projetar os fluxos de caixa para o acionista, descontados à taxa determinada pelo CAPM. Posteriormente, se apresentará no item 4.2.5 as razões para a opção por um modelo ou por outro neste trabalho.

2.2.7.5.1 – Custo do capital próprio

De acordo com ROSS; WESTERFIELD; JAFFE (1995: 669), o custo de oportunidade do capital próprio ou, simplesmente, custo de capital próprio é o retorno esperado pelos acionistas pela utilização de seus recursos na empresa, comparado às demais alternativas de mercado. Isto significa que este retorno deve levar em consideração as características próprias da empresa, ou seja, seus riscos comparados às demais alternativas de mercado.

É consenso na literatura financeira sobre a necessidade do retorno esperado de um ativo ser proporcional ao seu risco, pois os investidores somente assumirão riscos adicionais se forem compensados de forma conveniente. As discussões sobre qual a medida relevante de risco e qual a forma correta de traduzir esta medida em acréscimo de retorno, no entanto, estão longe de convergirem para uma única explicação.

Entre os diversos modelos utilizados, o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) – desenvolvido por SHARPE (1970) – é o padrão proposto por diversos autores para relacionar risco e retorno, dentre eles BENNINGA (1996: 38), BREALEY; MYERS (1999: 141-144), COPELAND (1994:258), DAMODARAN (1997: 27) e VAN HORNE (1995: 408). Este modelo possui as vantagens de ser simples e intuitivo, além de facilmente aplicável a ações cotadas em bolsas de valores.

O CAPM propõe uma formulação na qual o risco de um ativo é decomposto em um fator que depende do mercado como um todo (risco sistêmico, mensurado através do índice Beta) e numa parcela referente apenas ao risco próprio, inerente ao ativo.

Em sua forma normativa, o CAPM propõe que apenas a parcela referente ao risco de mercado deve ser recompensada, pois, como demonstra a Moderna Teoria de Portfolios, o risco próprio dos ativos pode ser eliminado em uma carteira através da diversificação. Temos abaixo a equação do modelo de SHARPE (1970), que mostra a relação entre o retorno do ativo e seu risco sistemático.

$$k_s = r_f + \beta (E[r_m] - r_f) \quad \text{Equação 2.11}$$

considerando:

k_s = retorno médio do ativo ou custo de capital;

β = coeficiente do risco sistêmico;

$E[r_m]$ = esperança do retorno médio do mercado;

r_f = taxa livre de risco do país.

Analisando a equação do modelo de SHARPE, percebemos a necessidade de estimar o Beta (ou coeficiente de risco sistemático) do ativo, o que em certos casos traz uma considerável dificuldade.

O Beta de uma ação mede a sua tendência de variação em relação ao mercado como um todo, representado por um índice acionário agregado. Assim, um Beta igual a 1 indica que esta ação tende a subir e descer na mesma proporção do mercado. Da mesma forma, ações com Beta maior que 1 tendem a apresentar oscilações maiores que o mercado, tanto nas altas quanto nas quedas. Finalmente, ações com Beta menor que 1 tendem a apresentar menor variabilidade em relação aos movimentos do mercado, ou seja, menor risco.

Estatisticamente, o Beta é calculado dividindo-se a covariância entre o retorno do título individual e o retorno do índice de mercado pela variância do retorno do índice de mercado, conforme mostra a Equação 2.12:

$$\beta_a = \frac{Cov(r_a, r_m)}{S^2(r_m)} \quad \text{Equação 2.12}$$

considerando:

- β_a : índice Beta do ativo em estudo;
- r_a : retorno do ativo em estudo;
- r_m : retorno médio de mercado;
- $Cov(r_a, r_m)$: covariância entre r_a , r_m ;
- $S^2(r_m)$: variância do retorno do índice de mercado.

Conforme DAMODARAN (1997: 69-71) o beta de uma empresa é influenciado principalmente por três variáveis:

1. **Tipo de negócio:** quanto maior a sensibilidade do tipo de negócio às condições de mercado, mais alto será o beta. No caso das empresas do setor elétrico brasileiro, observa-se uma fraca dependência entre os resultados das empresas e a situação global do mercado.
2. **Alavancagem operacional:** empresas com alto grau de alavancagem operacional apresentam maiores variabilidades nos lucros antes de juros e imposto de renda do que as empresas que oferecem serviços semelhantes com baixo grau de alavancagem operacional. Deste modo, se as outras condições permanecerem inalteradas, as empresas menos alavancadas tendem a apresentar menores oscilações nos fluxos de caixa disponíveis a seus acionistas, resultando em betas menores.
3. **Alavancagem financeira:** empresas mais alavancadas financeiramente tendem a apresentar betas maiores, pois, sendo os juros sobre capital de terceiros equivalentes a custos fixos¹, estes permitem um incremento mais que proporcional dos lucros nos anos bons e uma queda mais acentuada nos anos ruins, aumentando assim a variabilidade de seus retornos.

¹ Assumindo-se, portanto, que o montante dos juros sobre ao exigível de longo prazo independe do resultado da empresa.

Da definição exposta, vemos que a abordagem mais consistente para a estimativa de betas requer preços de mercado para o ativo a ser avaliado, o que impossibilita sua aplicação a ações não negociadas e pouco líquidas ou empresas de capital fechado. Quando for o caso, DAMODARAN (1997: 72) sugere a adoção de betas de empresas de capital aberto com ações regularmente negociadas em bolsa que sejam comparáveis em termos de risco de negócios e alavancagem.

2.2.7.5.2 – Custo médio ponderado de capital

Conforme exposto em 2.2.7.5, a taxa de desconto utilizada para determinar o valor atual do fluxo de caixa projetado que ficará disponível para distribuição aos acionistas é calculada pelo custo de capital próprio, que é aquele obtido a partir do CAPM (*Capital Asset Pricing Model*). Caso se opte por avaliar o caixa que é gerado para que a empresa honre os compromissos decorrentes de suas dívidas e do investimento de seus sócios, a taxa de desconto que deve ser utilizada é aquela calculada através da conjugação de dois componentes:

- Custo de oportunidade dos capitais próprios, calculado pelo método CAPM;
- Custo de capital de terceiros ou da dívida da empresa.

Desta forma, a taxa de desconto a ser utilizada deve ser o custo médio ponderado de capital – WACC, dado por:

$$WACC = k_e \times \left[\frac{E}{E + D} \right] + k_d \times (1 - T) \times \left[\frac{D}{E + D} \right] \quad \text{Equação 2.13}$$

considerando:

k_e = custo do capital próprio;

k_d = custo do capital de terceiros;

T = alíquota dos impostos sobre o lucro;

E = valor de mercado do capital próprio;

D = valor de mercado do capital de terceiros.

Esta taxa de desconto representa o custo de oportunidade do capital que um investidor espera ao alocar fundos – obtidos segundo uma estrutura de financiamento – em um negócio específico em detrimento de outros com risco equivalente.

2.2.7.6 – Valor presente da empresa

O valor presente da empresa é o somatório dos fluxos de caixa e do valor residual, descontados à taxa apropriada ao formato de fluxo de caixa projetado.

Esse valor deve ser submetido aos seguintes ajustes:

- Adição do valor presente de outros ativos da empresa que não contribuam para a formação dos fluxos de caixa (títulos, patrimônio imobiliário, outros ativos não operacionais etc.) e, em particular, do valor presente da participação no capital social de outras empresas;
- Dedução do valor presente das eventuais responsabilidades da empresa não refletidas nos fluxos de caixa (resultados negativos prováveis de ações judiciais contra a empresa, déficit com Fundo de Pensão, outros passivos não contabilizados, etc.).

Identificam-se como vantagens relevantes para o método do Valor Presente do Fluxo de Caixa Projetado a) o fato de permitir avaliar plena e explicitamente os negócios da empresa; b) levar em consideração as perspectivas de crescimento no longo prazo; c) permitir que sejam efetuadas análises de sensibilidade com base em cenários macroeconômicos diferentes; e d) facultar a avaliação de ações específicas de reestruturação ou de melhoria de produtividade.

As desvantagens associadas a este método são a complexidade associada à necessidade de se estimar um grande número de variáveis e a necessidade de uma abordagem coerente e disciplinada que leve a resultados significativos.

De maneira geral, tanto as vantagens quanto as desvantagens da aplicação do método decorrem de sua maior complexidade teórica e aprofundamento das variáveis analisadas, buscando proporcionar maior precisão ao processo de avaliação.

2.2.8 – Avaliação pela Teoria de Opções Reais

Segundo CASTRO (2000: 12),

“A Teoria das Opções Reais é uma metodologia para avaliação de ativos reais, como, por exemplo, projetos de investimento, que leva em conta as flexibilidades operacionais e gerenciais ao longo da vida útil do projeto. Sua característica dinâmica, diferentemente de técnicas tradicionais como Valor Presente Líquido (VPL), conduzem a resultados mais realistas”.

DAMODARAN (2002: 343) também critica a avaliação pelo fluxo descontado, segundo ele, “por deixar de levar em consideração as opções que estão embutidas em muitas empresas”.

COPELAND *et al.* (1994: 456) defendem que:

“A análise do fluxo de caixa descontado tende a subestimar o valor de um projeto porque ela é ineficaz ao capturar adequadamente os benefícios da flexibilidade operacional e outros fatores estratégicos como investimentos subsequentes”.

MEIRELLES *et al.* (2003: 2) afirmam que:

“O método do valor presente líquido (VPL) ignora as flexibilidades gerenciais que dão aos gerentes de projetos opções para revisarem suas decisões em resposta às mudanças ocorridas na conjuntura econômica. Em um mundo de incertezas, a teoria de opções reais oferece a flexibilidade para expandir, estender, contrair, abandonar ou adiar um projeto de investimento em resposta aos eventos ocorridos no mercado, que aumentam ou diminuem o valor do projeto ao longo do tempo”.

O conceito principal da Teoria de Opções Reais fundamenta-se na teoria das opções financeiras, já que decisões gerenciais ao longo da vida útil de um projeto de investimento podem ser consideradas análogas às opções. CASTRO (2000: 40-41) define uma opção real como:

“(…) a flexibilidade que um gerente tem para tomar decisões sobre ativos reais. À medida que novas informações surgem e as incertezas sobre o fluxo de caixa revelam-se, o gerente pode tomar decisões que influenciarão positivamente o valor final do projeto. As decisões mais comuns são: saber o momento certo de investir ou abandonar um projeto, modificar as características operacionais de um ativo ou

trocar um ativo por outro. Assim, um investimento de capital pode ser considerado um conjunto de opções reais sobre um ativo real”.

Há consenso entre os principais autores de que o método mais preciso de avaliação de empresas é aquele que emprega a Teoria de Opções Reais. O diferencial do método estaria na sua capacidade de avaliar a flexibilidade decorrente de decisões gerenciais, desde que esta flexibilidade ocorra, isto é, desde que existam alternativas gerenciais de decisão. Os conceitos a seguir buscam caracterizar tal flexibilidade do contexto empresarial dentro da teoria de opções.

2.2.8.1 – Definições

Algumas definições se fazem necessárias para a discussão deste método de avaliação. Os dois tópicos a seguir tratam de conceitos fundamentais relacionados a opções reais.

2.2.8.1.1 – Opções

De acordo com COPELAND *et al.* (1994: 446-448), HULL (1997: 177-178) e CASTRO (2000: 41-43) opções conferem a seu detentor o direito – e não a obrigação – de comprar ou vender ativos a um preço predeterminado, chamado preço de exercício ou *striking price*.

Uma opção de compra (também conhecida como *call*) é um direito que o detentor do contrato tem de comprar o ativo objeto por um preço de exercício preestabelecido, em uma data futura determinada. A opção será exercida somente quando o valor do ativo objeto for maior que o preço de exercício da opção. Em outras palavras, a opção de compra não terá valor se o valor de mercado do ativo, na data de exercício, for superior ao preço de exercício da opção.

Uma opção de venda (também conhecida como *put*) confere ao seu detentor o direito de vender o ativo objeto por um preço de exercício numa data futura. Este tipo de opção será exercido somente quando o valor do ativo objeto for menor que o preço de exercício da opção. Em outras palavras, a opção de compra não terá valor se o valor de mercado do ativo, na data de exercício, for inferior ao preço de exercício da opção.

Opções também podem ser diferenciadas quanto à data de exercício. Opções Européias são aquelas onde o exercício somente se realizará no vencimento do título, enquanto que Opções Americanas são aquelas onde o detentor pode exercê-las em qualquer período até a data de vencimento. Essa característica confere às Opções Americanas um valor no mínimo igual ao valor de Opções Européias semelhantes.

CASTRO (2000: 43) destaca que:

“A avaliação de Opções Americanas requer a determinação da política ótima de investimento, ou seja, deve-se determinar a partir de qual valor do preço do ativo objeto a opção deve ser exercida, de modo a maximizar o valor presente de sua remuneração. Para a teoria das opções reais, a determinação desta política é o fator central, já que poderia estar sendo determinado o melhor momento para investir em um projeto de investimento”.

O preço de uma opção é influenciado pelos diversos fatores que caracterizam o ativo objeto, conforme se observa na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Efeitos da variação dos fatores característicos das opções em seus preços

Fator	Efeito sobre:	Valor da Opção de Compra	Valor da Opção de Venda
Aumento no preço do ativo-objeto		Aumenta	Diminui
Aumento no preço de exercício		Diminui	Aumenta
Aumento na volatilidade		Aumenta	Aumenta
Aumento no prazo até vencimento		Aumenta	Aumenta
Aumento nas taxas de juros		Aumenta	Diminui
Aumento nos dividendos pagos		Diminui	Aumenta

Fonte: DAMODARAN (1997: 444) *apud* MEIRELLES *et al.* (2003: 4).

2.2.8.1.2 – Custo de Investimento Irreversível

CASTRO (2000: 44-45) apresenta a definição necessária à compreensão deste tópico:

“Custo de investimento irreversível é aquele que não pode ser recuperado caso o investidor simplesmente mude de idéia. Normalmente, a irreversibilidade surge quando o capital a ser investido é específico da indústria. Não basta simplesmente desinvestir para recuperá-lo.

Ao investir em um projeto para a instalação de uma usina de geração de eletricidade, o investidor estará investindo em projeto específico da indústria de energia elétrica, ou seja, a planta não poderá ser utilizada para outros fins, a não ser produzir eletricidade. Muitas vezes, pode-se pensar que o custo de investimento poderá ser recuperado, se a planta puder ser vendida para outra empresa. Mas, este pensamento está incorreto, pois o valor da empresa será o mesmo para todas as firmas se a indústria for competitiva, de modo que o lucro com a venda será pequeno ou nenhum.

Por exemplo, se o preço da eletricidade no mercado cair e mantiver-se abaixo do custo de produção por um longo período de tempo, então a usina poderá fechar. Este projeto foi um mau negócio para os investidores e também para outras empresas do setor, tornando-se difícil vendê-lo. Assim, investimentos em usinas de geração de eletricidade são vistos como um grande custo afundado, ou irreversíveis”.

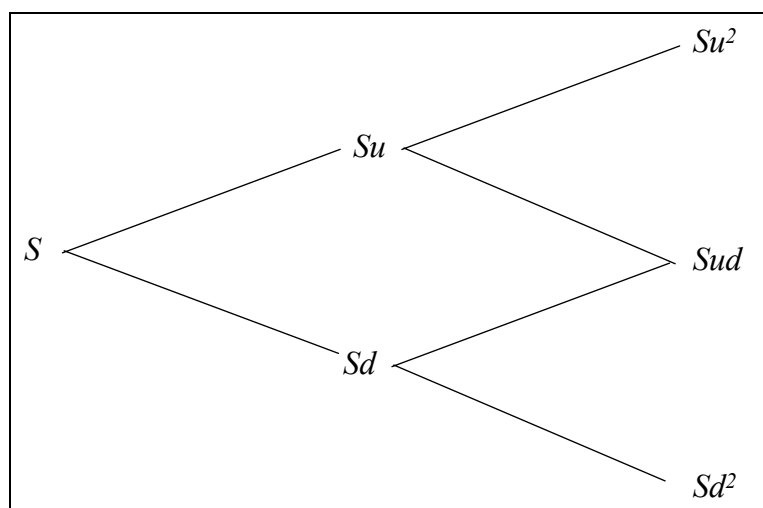
Percebe-se que a irreversibilidade desempenha um papel importante no processo de avaliação de projeto de investimento. Uma empresa cria custo de oportunidade importante, que deve ser levado em conta quando faz um investimento irreversível. Este custo corresponde à oportunidade de esperar por novas informações ao invés de investir imediatamente, a chamada opção de espera. Como o objetivo deste trabalho envolve a aplicação de modelos a uma empresa já existente, não se discorrerá sobre este tipo de opção, uma vez que a decisão de investir já foi tomada.

2.2.8.2 – Modelos de apreçamento de opções

BLACK; SCHOLES *apud* DAMODARAN (2002: 349-350) publicaram seu pioneiro estudo que oferecia um modelo de avaliação de opções européias protegidas de dividendos. Para chegar à formulação final, utilizaram neste estudo uma carteira composta pelo ativo objeto e por um ativo livre de risco com as mesmas características da opção objeto da avaliação, denominada carteira réplica. DAMODARAN (2002: 350) equipara o raciocínio da derivação matemática deste modelo àquela do chamado Modelo Binomial, que segundo o autor:

“(…) se baseia em uma formulação simples do processo de preço do ativo, em que o ativo pode, a qualquer dado momento, passar para um dentre dois preços possíveis. A formulação genérica do processo de preço de uma ação que segue o binômio é apresentada na [Figura 2.2], em relação a um processo em dois períodos. Na figura, S é o preço atual da ação; o preço tem probabilidade p de subir para Su e $1 - p$ de descer para Sd em qualquer período; o movimento ascendente é chamado de u e o descendente é chamado de d ”.

Figura 2.2 – Formulação geral do caminho binomial de preço.



Fonte: DAMODARAN (2002: 350)

A criação da carteira réplica, segundo DAMODARAN (2002: 350) tem como objetivo utilizar uma combinação de concessão / tomada de empréstimo livre de risco com o ativo objeto para criar fluxos de caixa iguais aos da opção objeto da avaliação. O valor da opção deve ser igual ao valor da carteira réplica segundo os princípios de arbitragem, que segundo CASTRO (2000: 43-44) define-se por “tomar posições simultâneas em diferentes

ativos de tal forma que um deles garanta um retorno livre de risco, maior do que o retorno do ativo livre de risco do mercado”. No caso da formulação geral indicada na Figura 2.2, em que os preços das ações podem subir para S_u ou descer para S_d em qualquer período, a carteira réplica de uma opção de compra com preço de exercício K envolverá a tomada de um valor determinado B em empréstimo e a aquisição de Δ do ativo objeto, em que:

$$\Delta = \text{Número de unidades adquiridas do ativo objeto} = (C_u - C_d) / (S_u - S_d)$$

onde:

S_u = novo preço provável da ação em caso de incremento de valor

S_d = novo preço provável da ação em caso de queda de valor

C_u = valor da opção de compra se o preço da ação for S_u

C_d = valor da opção de compra se o preço da ação for S_d

Ainda segundo DAMODARAN (2002: 351):

“Em um processo binomial de múltiplos períodos, a avaliação precisará avançar de forma iterada, ou seja, partindo do último exercício e voltando no tempo até o momento atual. As carteiras réplica da opção são criadas e avaliadas a cada ponto no tempo, dando os valores da opção no momento em questão. O resultado final do modelo binomial de apreçamento de opções é uma declaração do valor da opção em termos da carteira réplica, composta de Δ ações do ativo objeto e de uma tomada / concessão de empréstimo livre de risco”.

Assim, obtém-se a formulação básica para determinação do valor de uma opção:

$$\begin{aligned} \text{Valor da Opção de Compra} &= \text{Valor Corrente do Ativo Objeto} \\ &\times \Delta \text{ da Opção} \\ &- \text{Empréstimo necessário para replicar a opção} \end{aligned}$$

2.2.8.3 – Opções Reais

MYERS (1977: 148) foi um dos primeiros a utilizar o termo *opções reais*, ao afirmar que as oportunidades de expansão de uma empresa podem ser vistas como sendo análogas às opções de compra, negociadas no mercado financeiro. MEIRELLES *et al.* (2003: 5-7) desenvolvem a cronologia evolutiva dos trabalhos relacionados a opções reais. Em seu

trabalho, identificam que a primeira aplicação da abordagem de opções reais foi realizada por TOURINHO (1979).

COPELAND *et al.* (1994: 456-459), baseados nos trabalhos de TRIGEORGIS (1987 e 1995), classifica as opções sobre investimentos em cinco categorias mutuamente exclusivas, porém reconhecidas pelo próprio autor como não exaustivas. São identificados os seguintes tipos de opções:

- a) Opção de abandonar:** a opção de abandonar ou vender um projeto é formalmente equivalente a uma opção americana de venda. Caso ocorra um resultado ruim após algum tempo, o tomador de decisão pode decidir abandonar o projeto e realizar o valor de liquidação esperado. Desta forma, o valor esperado de liquidação (ou revenda) do projeto pode ser entendido como o preço de exercício da opção de venda. Quando o valor presente do ativo cai abaixo do valor de liquidação, o ato de abandonar (ou vender) o projeto é equivalente ao exercício da opção de compra. Em razão de o valor de liquidação de o projeto situar-se em uma faixa de valor inferior ao valor do projeto, a opção de liquidar tem seu devido valor. Um projeto que pode ser liquidado é, portanto, mais valioso que o mesmo projeto sem a possibilidade de abandono.
- b) Opção de adiar o desenvolvimento:** a opção de adiar um gasto com investimentos para desenvolver um empreendimento é formalmente equivalente a uma opção americana de compra. O custo de desenvolvimento esperado pode ser interpretado como o preço de exercício da opção. O resultado líquido operacional menos a depreciação do ativo desenvolvido é o custo de oportunidade incorrido pelo adiamento do investimento. Se este custo de oportunidade for muito alto, o tomador de decisão pode desejar exercer a opção de desenvolver o projeto antes do previsto. Pelo fato de a opção de postergar um investimento proporcionar à gestão o direito, e não a obrigação, de investir para desenvolver o empreendimento, um projeto que pode ser adiado vale mais do que um projeto sem a flexibilidade de adiar o desenvolvimento.
- c) Opção de expandir:** a opção de expandir a escala de operação de um projeto é formalmente equivalente a uma opção de compra americana. Como a opção de expandir concede à gestão o direito, mas não a obrigação, de fazer investimentos adicionais subseqüentes se as condições do projeto passarem a ser favoráveis, um projeto que pode ser expandido vale mais do que o mesmo projeto sem a flexibilidade de expansão.

- d) Opção de contratar:** a opção de contratar a escala de um projeto é formalmente equivalente a uma opção de venda americana. Muitos projetos podem ser planejados de forma a possibilitar a contratação futura de produção, como acontece, por exemplo, nos casos de modularização. Estes gastos futuros planejados são equivalentes ao preço de exercício da opção de venda. Como a opção de contratar concede à gestão o direito de reduzir a escala de operação se as condições de produção passarem a ser desfavoráveis, um projeto que pode ser contratado vale mais do que o mesmo projeto sem a flexibilidade de contratar.
- e) Opção de alternância:** a opção de alternar operações de um projeto é de fato uma carteira de opções que consiste tanto em opções de compra quanto de venda. Por exemplo, reiniciar uma operação quando um projeto está temporariamente suspenso equivale a uma opção de americana de compra. Similarmente, encerrar as operações quando condições desfavoráveis surgem é equivalente a uma opção americana de venda. O custo de reiniciar (ou de encerrar) operações pode ser visto como o preço de exercício da opção. Um projeto cujas operações podem ser dinamicamente interrompidas e reiniciadas vale mais do que um projeto que exige continuidade ininterrupta. COPELAND *et al.* (1994: 459) citam como exemplo deste tipo de opção o sistema flexível de manufatura (*flexible manufacturing system* – FMS), que tem a capacidade de produzir dois produtos diferentes.

COPELAND; ANTIKAROV (2001) *apud* MEIRELLES *et al.* (2003: 5) definem as chamadas *opções compostas*. Quando uma empresa decide construir uma nova unidade produtiva, esta pode ser construída em etapas. Existe, então, a opção de parar ou adiar a construção ao fim de cada etapa. Desta maneira, cada etapa é uma opção contingente ao exercício anterior de outras opções.

Quanto à aplicabilidade da Teoria de Opções Reais, afirmam MEIRELLES *et al.* (2003: 6):

“Muitos dos trabalhos relacionados à aplicação da teoria de opções reais procuram identificar um ativo negociado no mercado financeiro que seja altamente correlacionado com o projeto de investimento a ser analisado. Desse modo, a aplicação da teoria de opções reais apresenta um maior desenvolvimento em áreas cujos projetos de investimento estão relacionados com preços de *commodities*,

como o petróleo, uma vez que as informações sobre esses ativos são facilmente observáveis no mercado financeiro.

Contudo, para poucos projetos de investimento é possível identificar um ativo negociado no mercado financeiro que possua uma correlação forte e clara com o mesmo. Ainda que esse ativo possa ser identificado, o seu preço não é o único fator que gera influência sobre o projeto, muito menos consiste na única variável que afeta o valor do projeto. O valor de um projeto de investimento é influenciado por vários fatores, e nem sempre as informações a respeito desses fatores podem ser encontradas nos mercados financeiros.

Para calcular o valor de uma opção, um dos dados necessários, dentre outros, é a volatilidade do preço do ativo subjacente. Em lugar de procurar um ativo no mercado financeiro, COPELAND; ANTIKAROV (2001), sugerem que o valor presente do próprio projeto, sem flexibilidade, seja utilizado como o ativo-objeto, sujeito a risco.

O valor presente líquido dos fluxos de caixa do projeto, sem flexibilidade (isto é, o VPL tradicional) é a melhor estimativa não tendenciosa do valor de mercado do projeto, se este fosse um ativo negociado” [COPELAND; ANTIKAROV (2001: 96)]. Com base nessa hipótese, é possível avaliar opções reais relativas a qualquer ativo real, para o qual seja possível estimar o VPL tradicional, sem flexibilidade. Assim, é necessário estimar a volatilidade do valor do projeto. No entanto, os parâmetros necessários para a avaliação de uma opção real (variações nos preços dos produtos, nos preços dos insumos, na demanda etc.) não podem ser encontrados com a mesma facilidade de informações obtidas a partir do mercado financeiro. Dessa maneira, estimar a volatilidade do valor presente do projeto consiste em uma dificuldade da aplicação de opções reais”.

DAMODARAN (2002b) propõe a utilização da Simulação de Monte Carlo para a distribuição de probabilidade dos retornos do projeto de investimento. Uma vez sintetizada a distribuição de probabilidade, obtém-se o desvio padrão correspondente. Segundo LUEHRMAN (1998) *apud* MEIRELLES *et al.* (2003: 6), “o desvio padrão dos retornos futuros do projeto, obtido por meio da Simulação de Monte Carlo, pode ser utilizado em

substituição ao desvio padrão (volatilidade) dos preços do ativo negociado no mercado financeiro”.

A justificativa para o uso da Simulação de Monte Carlo é defendida por MEIRELLES *et al.* (2003: 6-7):

“A utilização da Simulação de Monte Carlo para estimar a variação do valor presente de um projeto apoia-se na prova de SAMUELSON (1965), a qual afirma que os preços antecipados de modo adequado flutuam aleatoriamente. Sendo assim, qualquer que seja o padrão que se espera dos fluxos de caixa de um projeto, as variações de seu valor presente seguirão um caminho aleatório. COPELAND; ANTIKAROV (2001), mostram que a prova de Samuelson é válida para retornos de ativos reais, não negociados nos mercados financeiros.

A aplicação da idéia de preços adequadamente antecipados à volatilidade dos fluxos de caixa de uma empresa começa pelas incertezas de preços, de custos e de demanda. Qualquer uma dessas variáveis sujeitas a risco pode estar correlacionada com ela mesma ao longo do tempo. Além disso, em geral, estão correlacionadas umas com as outras em qualquer ponto do tempo. Sendo possível reduzi-las em uma única incerteza – desvio padrão do valor do projeto – e se este valor seguir um caminho aleatório, então, é possível usar uma grade binomial como uma árvore de eventos (COPELAND; ANTIKAROV, 2001)”.

A Simulação de Monte Carlo para construções de fluxo de caixa pode ser feita através de programas computacionais desenvolvidos para este fim, sendo um deles o *Crystal Ball 2000*, desenvolvido pelo provedor de soluções em risco DECISIONEERING (2003).

2.3 – Lidando com o risco na Avaliação de Empresas

A avaliação de uma empresa com base em projeções de fluxos de caixa, como é feito no método do Valor Presente do Fluxo de Caixa Projetado, pode carregar intrinsecamente um nível considerável de risco associado à incerteza das projeções. Este nível de risco proporciona uma incerteza significativa no resultado das avaliações, constatação que é agravada quando se trata de avaliações de empresas que operam em mercados mais sujeitos a diversos tipos de incertezas, caso típico do Brasil.

O tratamento estatístico adequado a este tipo de risco é o de buscar não apenas um valor teórico de negociação, mas sim um intervalo de valores possíveis dentro de um certo nível aceitável de confiança daqueles valores. Porém, quanto maior o risco, maior será o número de diferentes possibilidades de resultados de um negócio, considerado um certo nível de confiança para a avaliação. Resulta desta conclusão que, em ambientes de maior risco conjuntural, a amplitude de valores possíveis para uma empresa pode resultar em uma disparidade muito significativa, dificultando negociações conclusivas.

Uma das formas de tratar a incerteza nas projeções de caixa de uma empresa é utilizando o método da Teoria de Opções Reais, explicitada no item 2.2.8.3. Porém, conforme observado, tal método carrega algumas dificuldades inerentes a sua modelagem, dentre elas a dificuldade em encontrar informações no mercado financeiro que sirvam de parâmetros para tal modelagem.

Alternativamente, pode-se tratar este tipo de risco na avaliação de uma empresa considerando os fluxos de caixa projetados como variáveis aleatórias, conforme modelado por SECURATO (1996: 61-74). Ao considerar cada fluxo de caixa futuro como uma variável aleatória, incluímos na análise a percepção da incerteza em relação aos componentes dos fluxos de caixa, criando para cada período não apenas uma projeção discreta de caixa, mas sim uma distribuição de possíveis valores de caixa contidos em um intervalo.

PARK (1990: 399) define que:

“uma vez que um processo aleatório controla os valores adotados para (cada fluxo de caixa) FC_t , as frequências relativas dos valores aleatórios adotados para o fluxo de caixa podem usualmente ser representados por funções probabilidade ou densidade $f(FC_t)$. Esta aleatoriedade pode ser expressa pela média e pela variância da distribuição de FC_t . Assim, o somatório dos fluxos de caixa aleatórios descontados para obter o valor presente líquido do projeto é também uma variável aleatória”.

Da modelagem desenvolvida por PARK (1990: 386-399) obtém-se uma média da variável aleatória PV igual a:

$$E[PV] = \sum_{t=0}^N \frac{E(FC_t)}{(1+i)^t} \quad \text{Equação 2.14}$$

O valor da variância do valor presente líquido dependerá da relação entre os fluxos de caixa projetados. Na definição de PARK (1990: 399), “diz-se que diversos fluxos de caixa são completamente independentes se não houver relação causativa ou consequential entre quaisquer fluxos de caixa tomados dois a dois. Caso contrário, os fluxos de caixa serão dependentes, e o grau de dependência entre os fluxos de caixa será então determinado por seus coeficientes de correlação”.

Na hipótese de haver alguma correlação entre os fluxos de caixa, PARK (1990: 401) e SECURATO (1996: 67-68) generalizam a formulação para o cálculo da variância de um fluxo de caixa líquido que termina ao final de um ano N:

$$Var[PV] = \sum_{t=0}^N \frac{\sigma_t^2}{(1+i)^{2t}} + 2 \sum_{t=0}^{N-1} \sum_{s=t+1}^N \frac{\rho_{ts} \sigma_t \sigma_s}{(1+i)^{t+s}} \quad \text{Equação 2.15}$$

onde σ_t é o desvio-padrão do fluxo de caixa no ano t e ρ_{ts} é o coeficiente de correlação entre os fluxos de caixa nos momentos t e s . Da Equação 2.15 obtém-se a equação que determina o desvio-padrão para o valor presente líquido dos fluxos de caixa:

$$S[PV] = \sqrt{\sum_{t=0}^N \frac{\sigma_t^2}{(1+i)^{2t}} + 2 \sum_{t=0}^{N-1} \sum_{s=t+1}^N \frac{\rho_{ts} \sigma_t \sigma_s}{(1+i)^{t+s}}} \quad \text{Equação 2.16}$$

Para a hipótese de independência dos fluxos de caixa, não havendo correlação entre eles, a equação 2.15 pode ser simplificada com a anulação de suas componentes de covariância, pois os coeficientes de correlação se anulam nesta hipótese. Resultariam então as seguintes equações:

$$Var[PV] = \sum_{t=0}^N \frac{\sigma_t^2}{(1+i)^{2t}} \quad \text{Equação 2.17}$$

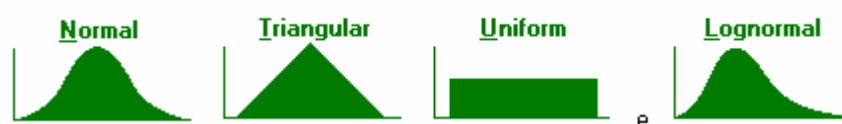
$$S[PV] = \sqrt{\sum_{t=0}^N \frac{\sigma_t^2}{(1+i)^{2t}}} \quad \text{Equação 2.18}$$

VAN HORNE e WACHOWICZ JR. (1995: 181) comentam que “do ponto de vista do planejamento interno da empresa, é muito melhor ter em mãos um intervalo de possíveis valores do que se basear somente no resultado mais provável, (...) principalmente para empresas cujos negócios são caracteristicamente instáveis”.

Similarmente ao tratamento dado à análise de opções reais e de acordo com DECISIONEERING (2003b), é possível desenvolver através da Simulação de Monte Carlo um conjunto de possíveis resultados de caixa gerados aleatoriamente a partir das variáveis incertas, criando assim um modelo adequado para a análise aleatória de valor.

Segundo DECISIONEERING (2003b), “para cada variável incerta (uma que tem uma escala de valores possíveis), definem-se os valores possíveis com uma distribuição da probabilidade. O tipo de distribuição é baseado nas circunstâncias que cercam essa variável”. Os tipos da distribuição que podem ser utilizados na simulação incluem aqueles mostrados na Figura 2.3.

Figura 2.3 – Tipos de distribuição para cada variável aleatória a ser adotada na Simulação de Monte Carlo



Fonte: DECISIONEERING (2003b)

O programa *Crystal Ball 2000* permite que o analista selecione o tipo de distribuição que melhor representa a equação do comportamento da variável incerta ou então calcula tais equações automaticamente a partir de uma série de dados de tal variável fornecida pelo analista.

A simulação feita pelo programa calcula cenários múltiplos de um modelo testando repetidamente valores das distribuições da probabilidade para as variáveis incertas e usando aqueles valores cumulativamente, podendo desenvolver milhares de simulações em poucos segundos. Durante a simulação, o programa exibe um histograma dos resultados desenvolvidos para cada previsão, dando origem a uma distribuição de resultados que tende a ser normal após centenas ou milhares das experimentações, possibilitando assim uma análise estatística dos resultados possíveis [DECISIONEERING (2003c)].

2.4 – Avaliação de empresas no setor elétrico

Diante da recente reestruturação do mercado brasileiro de eletricidade, grande parte dos estudos de valoração econômico-financeira de empresas do setor foi feita através de trabalhos de consultoria, muitos deles com políticas exigentes de privacidade, o que restringiu a divulgação e publicidade destes estudos. Estudos científicos relacionados a este assunto e a este mercado eram bastante raros antes da reestruturação de mercado.

Foi na fase posterior à grande profusão de negociações no setor que começaram a surgir trabalhos relacionados às dificuldades encontradas nas avaliações e a ajustes nas modelagens para um melhor aproveitamento das teorias existentes.

CASTRO (2000:13-14), que desenvolveu estudos na área de usinas termelétricas, destaca que:

“a mudança de um regime de preços baseado em contratos de suprimento renováveis para uma estrutura baseada em preços dados por um mercado competitivo, expõe as empresas do setor elétrico brasileiro à volatilidade do mercado de eletricidade. Neste novo ambiente, as empresas devem gerenciar os riscos associados à operação diária (curto prazo) e também as operações de longo prazo. Metodologias baseadas no mercado devem ser utilizadas para planejamento da sua capacidade de geração, avaliação das oportunidades de investimento e maximização do valor de seus ativos”.

Esta realidade cria uma forte demanda por parte dos agentes envolvidos com o mercado, como geradores, cargas e comercializadores, por ferramentas utilizadas para proteção contra riscos financeiros (*hedging*) e avaliação estratégica de investimentos. HOARE (1995: 17) identifica que, na Inglaterra, uma das ferramentas de *hedging* mais utilizada é o Contrato por Diferença (CPD), onde a carga e o gerador concordam em pagar a diferença quando o preço está favorável para um e desfavorável para outro. DENG *apud* CASTRO (2000: 14) relata que, “nos EUA, os agentes para proteção contra a alta volatilidade dos preços de eletricidade utilizam-se dos mercados futuro e de opções. Contratos com esta finalidade são normalmente negociados na Bolsa de Valores de Nova York (NYMEX)”.

O mercado das usinas termelétricas diferencia-se da geração hidrelétrica principalmente em função do maior nível de incerteza em relação aos preços praticados. Como as termelétricas estão sujeitas às oscilações nos preços do gás natural e ao mesmo tempo

competem com as hidrelétricas, que têm sua rentabilidade protegida contratualmente, as diversas teorias de risco surgem como importante arcabouço teórico para este mercado. CASTRO (2000), um dos pioneiros na pesquisa para o setor termelétrico brasileiro, enfatiza a aplicação da Teoria de Opções Reais em seu trabalho, baseado principalmente nos trabalhos de DENG (2000), DIXIT; PINDYCK (1995), ETHIER (1999) e MELO (1999). Esta abordagem mostra-se interessante para ativos de geração com as características de uma termelétrica, que podem ser avaliados considerando que sua operação em cada período ao longo de sua vida útil seja uma opção sobre a diferença entre dois ativos, a eletricidade e o combustível usado para transformar energia térmica em elétrica. A termelétrica somente irá operar se a diferença for positiva; em consequência, o valor presente dos fluxos de caixa futuros será a soma dos valores das opções de operação ao longo de sua vida útil.

O sistema brasileiro é altamente dependente da hidroeletricidade, com cerca de 92% do parque gerador composto por hidrelétricas. Por isso, um dos principais fatores criadores de incerteza são as condições hidrológicas. MELO (1999: 18) constata que períodos de seca prolongados podem levar a um novo racionamento – como o observado em 2000 e 2001 – o que eleva o preço da eletricidade, podendo até atingir o custo de racionamento. Por outro lado, períodos úmidos prolongados tendem a encher os reservatórios das usinas, diminuindo com isso o preço da eletricidade. Este risco afeta a continuidade do setor termelétrico, mas não traz consequências significativas às hidrelétricas. A razão para isso é que a variação nos preços ocorre justamente para preservar a rentabilidade das hidrelétricas, uma garantia contratual das concessões.

MELO (1999: 19) identifica ainda outros fatores minimizadores de risco para as hidrelétricas. Segundo o autor, “usinas hidrelétricas construídas seqüencialmente em uma mesma cascata podem compartilhar os riscos hidrológicos através do Mecanismo de Realocação de Energia, cuja finalidade é administrar os riscos hidrológicos enfrentados por seus participantes através da realocação dos volumes de energia entre os geradores”. Além disso, o autor propõe um outro arranjo destinado a compartilhar riscos entre uma termelétrica e uma hidrelétrica, onde uma hidrelétrica concorda em pagar os custos fixos mais os custos variáveis de uma central termelétrica em troca de sua energia nos períodos onde o valor da água estiver elevado. Ainda não há histórico da ocorrência deste tipo de acordo no mercado de energia brasileiro.

A percepção de CASTRO (2000: 16) é de que a avaliação de ativos no mercado de eletricidade brasileiro se concentra, a princípio, em ativos de geração de eletricidade como centrais termelétricas ou centrais hidrelétricas, pois estes ativos estão sob responsabilidade da iniciativa privada. A transmissão em poder do estado tem importância menor, exceto alguns trechos que estão sendo privatizados. Alguns serviços ancilares, como por exemplo o suporte de potência reativa, necessitam ser avaliados também.

Os trabalhos de MELO (1999: 8), PINTO *apud* CASTRO (2000: 16) e VIEIRA FILHO *apud* CASTRO (2000: 16) constatam que ainda existem poucos materiais publicados, sendo que a grande maioria destes propõe métodos de simulação baseados em estimativas do fluxo de caixa futuro e valor presente líquido.

CAPÍTULO 3

O MERCADO DE ELETRICIDADE NO BRASIL

3.1 – Panorama do Setor Elétrico Brasileiro

O Setor de Energia Elétrica Brasileiro passou nos últimos anos por uma reestruturação profunda, visando como principais objetivos a introdução da competição na geração, a garantia da continuidade do suprimento e a atração do capital privado através da transferência de ativos de geração e distribuição para a iniciativa privada.

Segundo estudo da ELETROBRÁS (1999: 11-13), “a estabilização monetária proveniente a partir da implementação do Plano Real em 1994 fez com que a demanda de energia elétrica fosse impulsionada, principalmente pelo incremento no consumo de eletrodomésticos”. Várias mudanças foram implementadas a partir de então, incluindo:

- Início das privatizações a partir de 1995;
- Instituição das Leis de Concessões nº 8.987/95 e 9.074/95, que regulamentaram as bases da reestruturação do setor elétrico brasileiro, tendo como foco principal os campos da licitação de concessões, competição no mercado de geração, acesso livre à rede de transmissão, prorrogação de concessões com desverticalização, instituição das figuras do produtor independente de energia e do regulador independente;
- Instituição da Lei nº 9.640, através da qual a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL passou a dispor de poder restritivo sobre as empresas e grupos de acionistas que atuam no setor de energia brasileiro. Outros pontos relevantes instituídos por essa lei foram o incentivo à atuação de produtores independentes e autoprodutores em pequenas centrais hidrelétricas, a previsão da instituição do Mercado Atacadista de Energia (MAE) e a autorização para a constituição do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

Há necessidade de maiores investimentos no setor para que a oferta de eletricidade acompanhe a demanda crescente dos últimos anos e regularize os atuais níveis de déficit do sistema.

Segundo a AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL) (2003):

“Os empreendimentos são bem-vindos, desde que sigam as orientações da política energética do Governo e respeitem o meio ambiente. E ainda quando os serviços prestados resultam em preços finais que podem ser absorvidos pelo mercado consumidor, bem como remuneram de modo satisfatório os investimentos e despesas operacionais das empresas. O desenvolvimento do mercado de energia elétrica, estimulado pela ANEEL, vem garantindo o equilíbrio entre os agentes econômicos, em benefício da sociedade”.

Ainda segundo a ANEEL (2003), algumas mudanças estruturais tendem a acontecer:

“O mercado de energia elétrica experimenta um crescimento da ordem de 4,5% ao ano, devendo ultrapassar a casa dos 100 mil MW em 2008. O planejamento governamental de médio prazo prevê a necessidade de investimentos da ordem de R\$ 6 a 7 bilhões/ano para expansão da matriz energética brasileira, em atendimento à demanda do mercado consumidor.

Para o futuro, algumas alterações devem ocorrer na estrutura dos investimentos em energia, incluindo a instalação de centrais termelétricas a gás natural, que exigem prazos de implementação e investimentos menores que as hidrelétricas. Por outro lado, deverão ser ampliadas as importações de energia da Argentina, Venezuela e Bolívia; e a interligação elétrica entre o Sul e o Norte do Brasil, o que significa maiores investimentos em rede de transmissão.

As principais oportunidades de negócios no mercado de energia elétrica nacional estão ligadas à oferta de novos empreendimentos de geração para exploração pela iniciativa privada e à construção de linhas de transmissão, bem como à privatização de ativos de sistemas de distribuição e de geração. Outro foco se concentra na universalização do atendimento às comunidades isoladas da Região Norte do País e ao meio rural, que devem estar concluídos até 2005.

(...) Ao longo das últimas duas décadas, o consumo de energia elétrica apresentou índices de expansão bem superiores ao Produto Interno Bruto (PIB), fruto do crescimento populacional concentrado nas zonas urbanas, do esforço de aumento da oferta de energia e da modernização da economia”.

Portanto, espera-se que a hidroeletricidade permaneça como fonte dominante de potência elétrica, mas também é esperado o aumento na participação de outras alternativas, principalmente de geração térmica, na matriz energética brasileira. Este fato deve ocorrer devido à disponibilidade de gás natural através dos gasodutos que estão sendo implantados ao longo do país e dos desenvolvimentos e avanços tecnológicos na construção de usinas termelétricas usando turbinas a gás / ciclo combinado. As usinas termelétricas seriam uma alternativa de curto prazo para o Brasil, já que o tempo de construção reduzido permitiria o aumento da oferta durante a transição para o mercado competitivo, minimizando com isto os riscos de déficit neste período.

Apesar da tendência de maior participação de outras fontes de energia, o mercado de geração hidrelétrica continua crescendo. De acordo com a ANEEL (2003b), foram concedidas pela ANEEL 47 outorgas de geração nos primeiros três meses de 2003, das quais 12 foram para usinas hidrelétricas, 29 para termelétricas e 6 para eólicas.

Segundo o Sistema de Informação do Potencial Hidrelétrico Brasileiro – SIPOT (2003),

“as características físicas do Brasil, em especial a grande extensão territorial e a existência de rios caudalosos, aliadas às dimensões relativamente reduzidas das reservas de petróleo e carvão mineral, foram determinantes para a implantação de um parque gerador de energia elétrica de base predominantemente hidráulica. Como apenas cerca de 25% do potencial hidrelétrico correspondem a usinas em operação, estima-se que as fontes hidráulicas continuarão a desempenhar importante papel no atendimento à crescente demanda de energia elétrica, pelo menos ao longo das duas próximas décadas. (...) O potencial hidrelétrico total estimado no Brasil é de aproximadamente 260,1 GW, dos quais 61,9 GW (23,8%) estão em operação ou construção. A capacidade nominal instalada é de 59,3 GW, dos quais 5,4 GW (9,1%) são de origem térmica”.

A razão para o sistema brasileiro ser predominantemente hidráulico é a existência de grandes reservatórios com capacidade de regulação plurianual, estruturada em cascatas

complexas sobre várias bacias hidrográficas. Por ser abastecido por uma fonte de energia renovável – a água – seu custo torna-se significativamente baixo, diferentemente das usinas termelétricas e usinas nucleares, nas quais as fontes de energia são adquiridas a preços de mercado. Uma termelétrica será considerada viável se o preço *spot* da eletricidade for maior do que o seu custo operativo. Em sistemas de base térmica, como o dos EUA, o preço *spot* que otimiza o sistema é dado pelo equilíbrio entre a oferta competitiva de energia no mercado e a demanda. Com a entrada de novos modelos de geração energética como a geração termelétrica, cada vez mais se exige do setor hidrelétrico resultados competitivos, justificando o estudo mais aprofundamento de seus instrumentos de avaliação financeira.

Neste capítulo será apresentado um panorama sobre o setor energético, suas características operacionais e aspectos relativos ao modelo de geração de energia hidrelétrica.

3.2 – A nova estrutura de mercado

O mercado de energia elétrica é formado por três tipos de participantes, responsáveis cada um pelas atividades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. A separação de cada uma das atividades relacionadas à oferta de energia elétrica passou a ser obrigatória a partir da reestruturação do mercado decorrente do processo de privatização iniciado em 1995. A desregulamentação do setor de energia do país, aliada a este processo de privatização que envolveu os principais setores estratégicos da economia brasileira, como as telecomunicações e energia, motivaram a reestruturação do setor.

Segundo a ELETROBRÁS (1999: 12), “o novo modelo implementado no setor elétrico brasileiro enfatiza o aspecto competitivo e o papel regulador do governo. Segundo este novo modelo, o Governo terá o papel de regulador, formulador de políticas e fiscalizador do setor, deixando ao capital privado a responsabilidade de novos investimentos”. Haveria então uma migração de um modelo monopolista, centrado no Estado e coordenado pelo Governo Federal, para um novo ambiente competitivo, centrado na iniciativa privada e coordenado por órgãos independentes.

A nova estrutura, originada da desregulamentação do mercado de energia, é baseada na introdução da concorrência nas atividades de produção e comercialização de energia. A desverticalização das concessionárias passou a ser incentivada através da separação das

atividades de geração, distribuição, transmissão e comercialização de energia. Os ativos de transmissão e distribuição são encarados como monopólios naturais, com preços regulados, em razão da elevada especialização e imobilização de recursos. Os ativos de geração e distribuição estão sendo privatizados, porém a transmissão permanece nas mãos dos governos federal e estadual.

Desta reestruturação nasceu a ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica – órgão independente responsável pela regulamentação do setor de energia elétrica, dando legitimidade e solidez à reestruturação do setor de energia elétrica brasileiro. Sua criação foi regulamentada pela Lei nº 9.427/96, vindo a substituir o DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica.

Segundo a ANEEL (2003), outras entidades surgiram a fim de garantir o sucesso da nova estrutura organizacional do setor elétrico brasileiro. Essas entidades têm funções bem definidas e trabalham com os objetivos comuns de melhor atender o consumidor (através da qualidade, desenvolvimentos tecnológicos e conseqüente diminuição dos custos), garantir a expansão do setor elétrico e aumentar a competitividade do país. As principais são:

- ◆ Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos (CCPE) - órgão ligado ao Ministério das Minas e Energia, cuja principal atribuição é coordenar a elaboração do planejamento indicativo da expansão da geração e determinativo da expansão da transmissão do Sistema Energético Brasileiro;
- ◆ Mercado Atacadista de Energia (MAE) – responsável pelas atividades administrativas do mercado de energia elétrica e operacionalização das atividades comerciais de compra e venda de energia elétrica por meio de contratos bilaterais e de um mercado de curto prazo, sob fiscalização da ANEEL; e
- ◆ Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) – responsável pelo despacho e otimização do sistema, além de arrecadar os encargos de transmissão.

O MAE e o ONS serão discutidos em maiores detalhes nas subseções a seguir.

3.2.1 – Mercado Atacadista de Energia (MAE)

A reestruturação do setor elétrico brasileiro exigiu a criação do Mercado Atacadista de Energia – MAE em agosto de 1998. O MAE veio para substituir o sistema de preços regulamentados de geração e contratos renováveis de suprimento, através da competição nos segmentos de produção e comercialização de energia elétrica. É uma empresa de direito privado, submetida à regulamentação por parte da ANEEL, foi criada através da Lei nº 10.433 de 24 de Abril de 2002.

Conforme é apresentado em sua *homepage*, [MAE (2003)] o MAE:

“(...) é responsável por todas as atividades requeridas à administração do Mercado, inclusive financeiras, contábeis e operacionais, sendo as mesmas reguladas e fiscalizadas pela ANEEL. Nele se processam as atividades comerciais de compra e venda de energia elétrica por meio de contratos bilaterais e de um mercado de curto prazo, restrito aos sistemas interligados Sul/Sudeste/Centro Oeste e Norte/Nordeste. O MAE não compra ou vende energia e não tem fins lucrativos. Ele viabiliza as transações de compra e venda de energia elétrica entre os agentes de mercado”.

Através do MAE, produtores, comercializadores e grandes consumidores podem realizar atividades de compra e venda de energia elétrica, através de contratos bilaterais e contratos de curto prazo regulados pelo Acordo de Mercado, assinado por todos os agentes integrantes do MAE em 27 de agosto de 1998.

Devem participar do Mercado Atacadista de Energia os participantes do mercado que se enquadrarem às seguintes regras:

- ◆ todos os geradores com capacidade instalada acima de 50 MW;
- ◆ todas as distribuidoras com carga anual superior a 500 MWh;
- ◆ a participação no MAE é optativa para as empresas distribuidoras com carga anual entre 100-500 MWh e os grandes consumidores com demanda acima de 10 MW.

Após a sua criação, passou a ser de responsabilidade do MAE estabelecer o preço à vista (preço *spot*) da energia elétrica, sob autorização da ANEEL. Segundo o MAE (2003b):

“em condições normais, este preço é baseado no Custo Marginal de Operação (CMO), calculado por uma cadeia de programas de otimização do sistema. A

formação do preço da energia negociada no MAE (preço do MAE) se faz pela inter-relação dos dados utilizados pelo ONS para otimização da operação do sistema e os dados informados pelos agentes. Os referidos dados são então processados através de modelos de otimização para obtenção do custo marginal de operação (CMO). São utilizados praticamente os mesmos modelos adotados pelo ONS para determinação da programação e despacho de geração do sistema, com as adaptações necessárias para refletir as condições de formação de preços no MAE. A responsabilidade pelo cálculo dos preços é do MAE.

O preço do MAE será determinado para cada um dos submercados, estes caracterizados como regiões geoeletricas que não apresentam significativas restrições de transmissão, fazendo com que o preço seja único dentro de cada uma dessas regiões”.

O objetivo desta característica de formação de preços é garantir a adequada remuneração aos elevados investimentos exigidos pelo setor. Este sistema de preços difere daquele praticado nos Estados Unidos e Inglaterra [HOARE (1995: 15)], onde a oferta competitiva entre os geradores estabelece o preço no mercado à vista.

Conforme é destacado pelo MAE (2003b):

“O preço do MAE também deve refletir os encargos por capacidade, remunerando os geradores na eventualidade da ocorrência de ociosidade na geração. Estes encargos são pagos de forma a cobrir os custos fixos de manutenção e operação daqueles geradores solicitados para manter o nível de confiabilidade do sistema”.

3.2.2 – Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)

O Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, criado em 1998, é o órgão encarregado de promover a otimização da operação eletro-energética do sistema elétrico brasileiro, denominado Sistema Interligado Nacional – SIN. Sua atividade visa assegurar aos usuários do SIN a continuidade, a qualidade e a economicidade do suprimento de energia elétrica, observados os padrões técnicos e os critérios de confiabilidade. É também de responsabilidade do ONS garantir a todos os agentes do setor elétrico acesso à rede de transmissão de forma não discriminatória.

A *homepage* do ONS (2003) informa que:

“Cabe ao ONS garantir a manutenção dos ganhos sinérgicos da operação coordenada — criando condições para a justa competição entre os agentes do setor. Instituído pela lei 9.648/98 e pelo Decreto 2.655/98, o ONS teve seu funcionamento autorizado pela ANEEL, com a Resolução 351/98, e assumiu o controle da operação do SIN em 1º de março de 1999. O ONS atua como sociedade civil de direito privado, sem fins lucrativos, e opera o SIN por delegação dos agentes (empresas de geração, transmissão e distribuição de energia), seguindo regras, metodologias e critérios codificados nos Procedimentos de Rede — aprovados pelos próprios agentes e homologados pela ANEEL”.

A otimização hidrotérmica do sistema se dá dentro de programas diários, semanais e mensais, de modo a refletir as características hidrológicas e elétricas do sistema brasileiro, necessitando para isso informações técnicas precisas. Os geradores hidrelétricos devem fornecer ao ONS informações sobre os níveis de água do reservatório, vazões afluentes dos reservatórios e disponibilidade das turbinas. Já os geradores termelétricos fornecem informações sobre a disponibilidade de suas máquinas, eficiência técnica, custos operacionais e de combustível.

Além da otimização e despacho do sistema, o ONS também é responsável pelo planejamento operacional da geração e transmissão em horizontes de tempo de até cinco anos, pela cobrança da tarifa de uso da rede de transmissão e pela remuneração dos prestadores de serviços de transmissão.

Com isso o ONS cria condições para que novos projetos de transmissão sejam licitados, além de permitir que os ativos de transmissão existentes sejam privatizados no futuro, mantendo consigo a responsabilidade da operação econômica do sistema.

3.3 – Preço *Spot* de Eletricidade

O reposicionamento das tarifas de suprimento e de fornecimento das empresas, segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (2003), o órgão regulador, é feito com base nos custos operacionais e nas tarifas de suprimento vigentes desde o mês de abril de 1997.

A ANEEL, sendo flexível em relação à política de reajuste de tarifas, permite que as empresas do setor de energia elétrica mantenham-se rentáveis, pois não há desvalorização das tarifas em função de ajustes anuais autorizados pela agência reguladora, ANEEL, que permite reajustes em função de variações significativas do câmbio e perda de valor da moeda.

Desta maneira, as empresas de energia elétrica apresentam risco muito baixo, em função da reduzida oscilação das tarifas cobradas e, conseqüentemente, dos retornos auferidos.

Conforme abordado no item 3.2.1, o MAE é o responsável pelo cálculo do preço *spot* de eletricidade. O preço do MAE é determinado em base semanal, considerando três patamares de carga, para cada submercado do sistema elétrico brasileiro. A definição dos submercados é responsabilidade do ONS e contempla a seguinte divisão do sistema elétrico brasileiro: Norte, Nordeste, Sudeste/Centro-Oeste e Sul. A base de cálculo do preço é *ex-ante*, (considerando informações previstas de disponibilidade e carga) para as semanas que se iniciam aos sábados e terminam na sexta-feira, podendo conter dias de dois meses adjacentes. O preço servirá para a liquidação de toda a energia não contratada entre os agentes.

MELO (1999) aborda os modelos que refletem o custo marginal do sistema para a formação de preços, levando em conta os custos de geração das usinas e o custo de racionamento de sistema. O preço é calculado com um dia de antecedência e é baseado em declarações de disponibilidade e custos operacionais daquela data.

MELO (1999: 31) destaca também que em países onde o setor de energia elétrica foi reestruturado, a determinação do preço à vista da eletricidade é realizada através do Custo Marginal de Curto Prazo (CMCP). A utilização deste método em sistemas com predominância hidráulica, que é o caso brasileiro, apresenta uma dificuldade adicional devido à variabilidade das condições hidrológicas e a existência de reservatórios em cascatas, o que torna a disponibilidade de água em um reservatório suscetível à liberação de água por reservatórios a montante do mesmo rio.

3.4 – As empresas geradoras de energia

Dentre os três tipos de agentes do setor elétrico – geradores, transmissores e distribuidores – os agentes geradores constituem a ponta inicial da cadeia de fornecimento de energia, sendo responsáveis pela produção de eletricidade. No sistema brasileiro, as empresas geradoras constituem-se, em sua grande maioria, por usinas hidrelétricas. Basicamente existem dois tipos de usinas hidrelétricas: usinas a fio d'água e usinas com reservatório. Devido às características das bacias hidrográficas brasileiras, predominam as hidrelétricas com reservatório.

As usinas termelétricas, em menor número, são classificadas de acordo com o combustível utilizado e tecnologia das turbinas. No Brasil existem termelétricas a óleo diesel, carvão mineral, nuclear e gás natural. Todas funcionam impulsionadas pela pressão do vapor de água obtida pela queima do combustível empregado, por isso a tecnologia empregada em cada tipo de usina varia principalmente em função do tratamento e manuseio exigido por cada combustível. Termelétricas com turbinas movidas a gás natural e tecnologia de ciclo combinado possuem o melhor rendimento do que as demais, além de não poluírem o ambiente.

Devido a características físicas, tecnológicas e de negócios bastante diversas daquelas das usinas hidrelétricas, não são consideradas nesta dissertação as empresas geradoras de energia termelétrica. Este trabalho adota como estudo de caso uma usina hidrelétrica, cujas características e informações técnicas são apresentadas no capítulo 4.

CAPÍTULO 4

PECULIARIDADES ECONÔMICO-FINANCEIRAS DE UMA HIDRELÉTRICA

Neste capítulo, são apresentados as características e um estudo de viabilidade econômica, com base em seu valor de negociação, de uma usina de geração de eletricidade de origem hídrica – e por esta razão denominada hidrelétrica – situada em território brasileiro.

O trabalho aqui desenvolvido baseou-se na avaliação prática de uma empresa, desenvolvida no final do ano de 1999, época em que o empreendimento estava em fase de construção e todos os dados econômicos eram projeções feitas com base nos dados de engenharia e em outras empresas existentes de características similares. O início das atividades da empresa se deu no início de ano de 2002.

Com o objetivo de centrar o estudo nos métodos de avaliação e não em características acessórias – como particularidades contábeis e aspectos macroeconômicos – algumas premissas simplificadoras foram adotadas neste trabalho. As mesmas serão citadas neste capítulo na medida em que ocorrerem, possibilitando a futuras avaliações um aprofundamento e rigor necessários a estes aspectos.

4.1 – Apresentação da Empresa

As informações necessárias para aplicação dos modelos conceituais foram obtidas junto ao consórcio proprietário da empresa avaliada, durante consultoria prestada no final do ano de 1999, oportunidade em que se verificou a escassez de literatura específica sobre o assunto. O objetivo da prestação das informações foi o de justamente avaliar o preço de negociação do empreendimento para transações corporativas, motivando a elaboração deste trabalho de pesquisa.

As informações financeiras específicas do empreendimento foram obtidas através de consulta à superintendência da empresa e sua diretoria financeira. Informações técnicas do projeto e sobre comportamento climático foram obtidas junto aos engenheiros responsáveis pelo dimensionamento do empreendimento. Dados de preços e alíquotas de tributos foram

levantados com base no contrato de concessão número 05/97 da ANEEL, referente ao estudo de caso em questão. As demais informações genéricas do setor foram obtidas junto a órgãos reguladores e fiscalizadores, que serão citados neste trabalho na medida em que as informações obtidas sejam empregadas.

A empresa apresentada neste capítulo é uma usina hidrelétrica em fase final de construção na época da avaliação, instalada no subsistema norte-nordeste brasileiro. A usina geradora e seu respectivo sistema de transmissão associado possuem uma capacidade instalada de 850 MW. Por operar na modalidade integrada ao sistema, a energia gerada pela usina é transportada diretamente para a subestação de força mais próxima, de onde é distribuída a critério da Eletrobrás. Por esta característica, fica assegurado que toda energia produzida e lançada no sistema de distribuição é faturada para a geradora, não havendo, portanto, perspectivas de oscilações na demanda.

O contrato de concessão firmado entre o consórcio administrador do aproveitamento hidrelétrico e a ANEEL tem uma vigência de 30 anos de operação, renováveis por mais 30 anos a critério da Eletrobrás, agente conessor do contrato. Não será considerada neste estudo a renovação da concessão, pois a mesma acarretaria a necessidade de novos investimentos no ativo quase que totalmente depreciado, dando origem a um novo fluxo similar àquele que foi projetado para 30 anos.

Como os dados para avaliação levantados junto ao consórcio responsável pela usina levaram em consideração que este estudo foi feito durante o período de construção da usina, todos os resultados considerados são projeções a partir de premissas técnicas da engenharia do empreendimento. Futuras generalizações deste trabalho deverão desprezar aspectos que não se apliquem ao momento do projeto em análise.

4.2 – Parametrização do Caso Base

O caso base reflete as principais características do empreendimento, tendo sido desprezadas peculiaridades do projeto não aplicáveis a outras empresas e cuja omissão não representasse valores superiores a 0,1% do fluxo de caixa anual da empresa.

A Tabela 4.1 apresenta os valores dos principais parâmetros.

Tabela 4.1 – Parâmetros do Caso Base

Parâmetros	Valores
Potência Instalada	850 MW
Energia Assegurada	4.468.500 MWh/ano
Custo de Investimento	R\$ 886 Milhões
Custo de Operação	R\$ 1,60/MWh
Preço do Contrato de Venda	R\$ 39,97/MWh

Os parâmetros do processo de avaliação, apresentados na Tabela 4.1, são discutidos a seguir.

4.2.1 – Custo de Investimento, Financiamento e Depreciação

Os investimentos totais para a construção da usina hidrelétrica totalizam R\$ 886 milhões, dos quais cerca de 40% foram aportados pelos investidores acionistas e os 60% restantes captados de terceiros.

Para financiar estes investimentos, o consórcio administrador da obra procedeu a captações junto à Eletrobrás, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES e Banco da Amazônia S.A. – BASA, todas com base em parâmetros de mercado para negociação. Estes financiamentos, apresentados na Tabela 4.2, indicam uma estrutura de capital com uma participação de capital de terceiros da ordem de 60% do total do empreendimento.

Tabela 4.2 – Composição e características dos financiamentos da empresa avaliada

Financiador	Valor do Financiamento	Juros	Carência	Prazo	Premissa de Refinanciamento
BNDES	R\$ 250.000.000	TJLP + 4% a.a.	20 meses	10 anos	Refinanciável
Eletrobrás	R\$ 150.000.000	15% a.a.	Financiamento via emissão de ações preferenciais		Não refinanciável
Eletrobrás	R\$ 84.000.000	16,24% a.a.	2 anos	4 anos	Não refinanciável
BASA	R\$ 46.000.000	IGP-DI + 8% a.a.	4 anos	5 anos	Refinanciável
TOTAL	R\$ 530.000.000				

Os financiamentos da Eletrobrás serão amortizados durante a fase de geração e não serão renovados. Deverá haver, portanto, uma substituição destes recursos por novos financiamentos, para os quais supôs-se que serão obtidos também juros antes de inflação de 15% ao ano. Considerou-se que o financiamento do BNDES será refinanciado, nas mesmas condições estabelecidas atualmente. Esta premissa é conservadora, uma vez que, com a usina já em operação, seu risco de crédito tende a ser menor em função das receitas de geração. Quanto ao financiamento do BASA, foi adotada a premissa de que o refinanciamento, se houver, ocorrerá em condições de mercado que resultem em taxas também semelhantes às praticadas no financiamento da Eletrobrás.

Como os diferentes financiamentos apresentam diferentes prazos de captação, carência e pagamentos, adotou-se para este estudo o plano de financiamentos apresentado pela empresa, com base nos contratos negociados e acordados previamente à construção do empreendimento. Este plano encontra-se detalhado no Anexo 1, com a devida abertura dos saldos de dívida, amortizações e juros para cada financiamento apresentado na Tabela 4.2.

O capital social da empresa é representado por 76.794.121 ações ordinárias nominativas todas sem valor nominal, sendo totalmente subscrito e integralizado e 147.058.824 ações

preferenciais. O Acordo de Acionistas do consórcio administrador do empreendimento estabelece a participação da Eletrobrás como acionista titular das ações preferenciais da empresa, através de um aporte de recursos no valor de R\$ 150 milhões. Estas ações, remuneradas a uma taxa constante de 15% ao ano, são resgatáveis de forma gradativa, sendo 20% no início das operações e mais 20% ao ano após dois anos do início das operações da empresa. Esta estratégia de captação caracteriza uma típica forma de financiamento. O presente estudo prevê a realização destes resgates nas datas previstas.

As taxas anuais de depreciação utilizadas no fluxo de caixa seguem o contrato de concessão da atividade, baseado na Resolução nº 44 da ANEEL de março de 1999. Para composição da taxa média de depreciação, adotou-se as taxas de depreciação previstas para os itens mais relevantes do projeto e calculou-se a média ponderada pela participação destes itens no valor total dos investimentos. A taxa média de depreciação obtida foi de 3,5% ao ano, ponderada pelo percentual de participação dos ativos correspondentes, conforme apresentado na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Cálculo da depreciação média com base na participação dos diferentes ativos

Investimentos	Valor	Participação	Taxa
Obras Civas	443.045.408,50	50,68%	3,5%
Meio Ambiente	108.882.792,57	12,45%	5,0%
Equip. + Linhas Transm. + Subestação	231.970.346,70	26,53%	2,8%
Outros itens	102.153.426,15	10,34%	3,5%
Total	886.051.973,92	100,00%	3,5%

Segundo o contrato de concessão 05/97, cláusula décima primeira, segunda subcláusula:

“No advento do termo final do prazo deste Contrato todos os bens e instalações vinculados ao Aproveitamento Hidrelétrico e ao Sistema de Transmissão Associado passarão a integrar o patrimônio da União, mediante indenização, às Concessionárias, dos investimentos ainda não amortizados, desde que tenham sido aprovados pelo Poder Concedente”.

Assim, considerou-se que os ativos eventualmente não amortizados seriam ressarcidos aos acionistas da empresa ao final do período de concessão.

4.2.2 – Custo de operação da usina hidrelétrica

Como foi enfatizado no Capítulo 3, a oferta de eletricidade no sistema elétrico brasileiro é baseada predominantemente em usinas hidrelétricas. Esta característica garante preços mais baixos do que aqueles praticados em sistemas com predominância térmica, mas a oferta de energia é extremamente dependente das condições hidrológicas das bacias brasileiras. Em períodos de seca, o preço à vista da eletricidade, dado pelo custo marginal de curto prazo, cresce podendo até atingir o chamado custo de racionamento do sistema.

Neste trabalho não serão consideradas oscilações sazonais nas despesas operacionais, apesar de uma abordagem deste tipo ser perfeitamente factível em outros casos práticos, uma vez que o regime hidrológico é prognosticado com razoável precisão por institutos de controle e estudos hídricos.

A usina hidrelétrica avaliada neste estudo tem como principais componentes do custo de operação os seguintes itens:

- 1 **Despesas Operacionais** – trabalhou-se com o conceito utilizado no setor de geração de energia de estabelecer uma despesa fixa por MWh gerado, englobando folha de pagamento, custos variáveis e investimentos para manutenção, que são muito baixos pelo alto nível tecnológico e longa durabilidade do projeto – estimado em mais de 30 anos. Para tanto, foi feita uma estimativa, pelo consórcio administrador do empreendimento, dos gastos médios previstos para o fluxo operacional, transformando-os em um fator variável em função da geração de energia. O valor estimado pela empresa para as despesas operacionais foi de R\$ 1,60 por MWh gerado.
- 2 **Encargos da Concessão** – a legislação vigente estabelecia os parâmetros de 6% sobre a tarifa base de R\$ 39,97/MWh para a compensação financeira pela utilização de recursos hídricos, 0,5% da receita operacional líquida para a taxa de fiscalização da ANEEL e 1% da receita operacional líquida para a Cota de Consumo de Combustíveis – CCC, estabelecida pela Resolução 245/99 da ANEEL.
- 3 **Pagamentos da concessão** – estão previstos pagamentos à União relativos à retribuição pela outorga de concessão, ao longo do prazo contratual e enquanto estiver na exploração do aproveitamento hidrelétrico, de parcelas mensais equivalentes a um doze avos dos respectivos valores de pagamento anual indicados na proposta financeira das Concessionárias, corrigidos pelo IGP-M. Estes pagamentos correspondem aos

valores indicados na Tabela 4.4. Na hipótese da renovação da concessão, considerou-se a premissa de que o pagamento da concessão seria mantido nos valores correspondentes aos pagamentos anuais após o oitavo ano, isto é, R\$ 1.113 mil por ano.

Tabela 4.4 – Pagamentos pela outorga da concessão previstos em contrato

Ano	Custo (R\$ mil)	Corrigido pelo IGP-M até 06/99
1 a 8	R\$1.310 mil	R\$1.444 mil
9 a 30	R\$1.010 mil	R\$1.113 mil

Fonte: contrato de concessão número 05/97 – ANEEL.

- 4 **Tributos** – supõe-se que as alíquotas dos impostos e taxas atualmente praticadas serão mantidas. Adicionalmente, considerou-se o pagamento integral da Contribuição Social, visto que o percentual adicional de 1% da COFINS não poderá ser compensado com o valor da Contribuição Social sobre o lucro (MP nº 1.858-10, de 26 de outubro de 1999, art. 33, III, e reedições posteriores; MP nº 1.991-12, de 1999, e reedições). A Tabela 4.5 apresenta as alíquotas consideradas:

Tabela 4.5 – Composição das alíquotas dos tributos para a atividade de geração de energia elétrica

Tributos	Alíquota
PIS – sobre receita bruta	0,65%
COFINS – 3% menos compensação da Contr. Social em 1999	2,0% a 3,0%
Contribuição Social	12,0%
Imposto de Renda	25,0% ^a
^a 15% mais 10% sobre o que exceder R\$ 240.000 (Lei 9.249/95 Art 3º. §1º.)	

Fonte: RECEITA FEDERAL (2002).

Supõe-se que os encargos e gastos gerais da empresa serão pagos no momento em que se apura sua competência, não gerando, portanto, passivos operacionais. Esta suposição mostra-se viável dada a irrelevância dos valores mensais de cada conta diante do ativo total da empresa.

4.2.3 – Nível de Contratação

As usinas geradoras no setor elétrico brasileiro podem atuar em duas frentes. Primeiro, elas podem comercializar parte de sua energia no MAE e a outra parte através de contratos bilaterais. Neste caso as usinas são consideradas flexíveis e parte de sua potência é despachada pelo ONS. Segundo, elas podem se declarar inflexíveis e ter sua energia comercializada apenas por contratos bilaterais. Neste caso, a potência não é despachada pelo ONS.

Para a usina hidrelétrica em estudo, seu funcionamento se dará exclusivamente na modalidade flexível, fornecendo toda a energia produzida ao MAE. O nível de energia fornecida é a chamada energia assegurada, determinada por uma expectativa conservadora da capacidade de atendimento de energia na ponta de distribuição para entrega efetiva.

Este tipo de conceitualização elimina as perdas de energia no fluxo, pois as mesmas já são consideradas na diferença entre energia produzida e energia assegurada. Assim, considerou-se para este trabalho o nível de geração médio de 4.468.500 MWh/ano assegurados pela empresa, desprezando-se os picos de oferta.

4.2.4 – Preço de Contrato

A definição do preço da venda de energia para contratos de longo prazo é um fator importante para a devida remuneração de uma hidrelétrica. Além disso, este preço deve refletir a competição entre geradores por contratos de longo prazo. Assim, um preço elevado incentivaria as cargas a fecharem contratos com outros geradores (termelétricos ou hidrelétricos) que oferecessem condições mais favoráveis. Preços baixos provavelmente conduziriam a uma remuneração insuficiente dos investimentos.

Esta problemática traz maior complexidade ao processo de definição de preços para as usinas geradoras que operam contratos bilaterais, as quais podem disponibilizar energia tanto através do mercado *spot* quanto por contratos de longo prazo. Porém, como o aproveitamento hidrelétrico em estudo será operado na modalidade integrada ao sistema, toda a energia gerada será lançada no sistema de distribuição e faturada para as concessionárias, não havendo, portanto, oscilações na demanda nem diferenciações no preço.

Para a projeção das tarifas de suprimento, considerou-se a tarifa base de R\$ 39,97/MWh para a energia vendida, obtida pela fórmula contratual de ajuste praticada pelo setor para o final de junho de 1999, mais a correção pelo IGP-M, até a data referência de 30 de junho de 1999. O valor obtido estará temporalmente situado, portanto, em meados do ano 1999, não recebendo os impactos inflacionários ocorridos posteriormente. Dado que não é objeto deste trabalho a depuração das cláusulas contratuais, adotou-se este preço, fornecido pelo consórcio administrador do empreendimento, como parâmetro definitivo para a avaliação. Por simplificação, não se considerou ganhos de eficiência no fluxo. No entanto, cabe ressaltar que, como estes eventuais ganhos seriam repassados para a tarifa, não afetam o resultado da empresa e tampouco comprometem o modelo.

4.3 – Modelagem

Para se atingir as conclusões analíticas do estudo, foram empregados ao objeto de pesquisa os diversos métodos de avaliação de compõem o estado da arte em valoração de empresas.

Quando da aplicação dos modelos, foi aplicada a primeira abordagem de análise identificada neste estudo, a de análise qualitativa, identificando quais aspectos dos modelos empregados devem sofrer adaptações específicas para a indústria analisada, constituindo assim uma modelagem própria para essa indústria. Neste ponto, foram identificados os *value drivers* específicos das empresas geradoras de energia hidrelétrica, através de critérios quantitativos sugeridos pelos autores que abordam tais modelos.

Em um segundo momento, foi feita uma análise comparativa entre os resultados obtidos pelos modelos, abordando qualitativamente o grau de precisão destes modelos e uma análise do benefício da aplicação dos métodos.

Traçando um desenho conceitual para o projeto de pesquisa, pode-se identificar como variáveis analisadas as seguintes:

- As informações financeiras relativas à empresa que foram determinantes para a sua avaliação, tratadas neste trabalho como direcionadores de valor ou *value drivers*. A identificação destes direcionadores de valor foi feita conforme sugestão da própria bibliografia levantada, identificando impactos financeiros relevantes no projeto e testando a sensibilidade dos componentes das taxas de juros praticadas;

- Os métodos de avaliação de empresas e os requisitos para sua aplicabilidade a casos diversos;
- As informações necessárias para aplicação com sucesso das duas variáveis anteriores e a acessibilidade a estas informações.

Com base nestas variáveis, desenvolveu-se uma análise qualitativa da aplicação, acessibilidade e utilidade de cada variável, objetivando obter um método ou um conjunto de métodos com diferentes graus de aplicabilidade e precisão. Não coube a este trabalho definir o grau de aplicabilidade dos modelos, mas sim desenvolver subsídios para obtê-lo, através da análise qualitativa. Também não foi do escopo desta pesquisa definir um grau específico de precisão nos resultados obtidos para cada modelo, mas o mesmo poderá ser estimado em função das limitações impostas pelos modelos mais simples, o que foi auferido na análise quantitativa de todos os modelos.

4.3.1 – Projeções dos dados da empresa

A projeção dos resultados da empresa, desenvolvida com base nas premissas expostas nos itens 4.2.1 a 4.2.4, é apresentada no Anexo 2. Como a usina opera na modalidade integrada ao sistema, supõe-se que a demanda será constante, não havendo previsão de alteração na quantidade de energia gerada. Não há necessidade, portanto, de se estabelecer um parâmetro de crescimento g , discutido no item 2.2.7.3, para as projeções. Da mesma forma, como este estudo de caso não pressupõe a perpetuidade, pelo fato de todo ativo da empresa passar ao agente concessor ao término do contrato de concessão, não será considerado o seu valor residual, mas sim os impactos no caixa da liquidação da empresa. Na liquidação, serão saldados todos os passivos, serão executados os recebíveis sem a hipótese de inadimplência e os ativos não remunerados serão encampados pela União com a devida restituição de seus valores aos acionistas da empresa.

Adotaram-se as premissas de que a empresa estará operando em sua capacidade assegurada de 4.468.500 MWh/ano, e que não haverá renovação da concessão ao final dos primeiros 30 anos de operação. Pressupõe-se que todos os saldos de caixa além daqueles requeridos para a operação normal da empresa são distribuídos na forma de dividendos. Portanto, este

é um fluxo de caixa livre para acionistas, composto de renda líquida mais cobranças a prazo, menos fluxo de caixa necessário para aumentar o balancete.

No Anexo 3 estão os Balanços Patrimoniais projetados para a empresa, com base nos resultados obtidos e adotando as seguintes premissas definidas junto à empresa consultada:

- O prazo médio de recebimento das vendas é de 30 dias, com base em um ano de 360 dias;
- A estrutura de capital irá se manter com a participação de 60% de recursos de terceiros e 40% de recursos próprios;
- A totalidade dos lucros auferidos a cada exercício será distribuída;
- O caixa operacional mantido na empresa será remunerado à taxa de juros de 9% ao ano, segundo projeções feitas pela própria área financeira da empresa;
- O aumento dos valores em imobilizado acompanha a projeção do cronograma de obras e operações fornecido pela empresa, e a partir de 2006 vai sendo gradativamente consumido pela depreciação projetada;
- A depreciação segue os ajustes contratuais para os primeiros anos de concessão e decresce linearmente até o término da concessão à taxa média estimada de 3,5% ao ano;
- Ao final do período de concessão haverá a liquidação de ativos para liquidação das dívidas e distribuição dos direitos remanescentes entre os sócios.

No Anexo 4 são projetados os fluxos de caixa anuais da empresa, considerando que a empresa distribui a seus sócios o valor integral correspondente ao lucro de cada exercício, em razão de não haver necessidade de investimentos para expansão da atividade após o término da construção.

4.3.2 – Taxa de desconto para o fluxo de caixa livre para os acionistas

A taxa de desconto apropriada para avaliar o custo de oportunidade do capital empregado para gerar o caixa livre para os acionistas foi calculada utilizando-se o modelo do CAPM, para isso sendo necessária uma estimativa da taxa livre de risco do mercado, do risco sistemático da empresa (Beta) e do prêmio médio esperado para o mercado brasileiro. A

taxa livre de risco para o mercado brasileiro foi estimada através de uma aproximação da TJLP para os próximos 30 anos baseada nas taxas pagas atualmente pelos títulos da dívida brasileira de longo prazo em 11% ao ano livre de inflação.

Quanto a um eventual cenário inflacionário, não há necessidade de computar-se, a título de previsão, a taxa de inflação, uma vez que os valores são projetados em moeda constante. Isto se explica facilmente, pois o valor atual, por definição, é dado pelo valor da moeda no momento em que o investimento é realizado. Os fluxos de caixa livres também são apurados no instante de sua formação. Se atualizarmos esses fluxos com uma taxa de inflação projetada, teremos que descontar desses fluxos às mesmas taxas, para obter seu valor presente. Assim, este método permite ignorar a inflação, já que a análise é feita em moeda constante. Portanto, não haveria qualquer modificação no cálculo do valor presente caso inflacionássemos os valores antes e os deflacionássemos depois.

4.3.2.1 – Cálculo do Beta

Foi executada uma análise do setor elétrico brasileiro, de forma a determinar o beta deste setor, sendo consideradas as premissas de perfil semelhante e compatibilidade de risco de negócios e alavancagem financeira. O beta médio do setor foi adotado como beta previsto para a empresa avaliada.

Diante das imperfeições decorrentes da seleção de um único índice de mercado, optou-se por desenvolver a análise comparativa das empresas em relação a quatro índices de mercado – IBOVSPA, FGV-100, IBX e IBA.

Através de pesquisa ao sistema ECONOMÁTICA (2003), foi feito um levantamento das informações de mercado para o setor energético, utilizando como parâmetros: a data-referência de junho de 1999, prazo histórico para a análise estatística de 18 meses, dados em moeda local (Reais) e selecionando como única restrição para o filtro de dados a condição de que as empresas tivessem dados suficientes para calcular o Beta.

Considerou-se como empresas equiparáveis à analisada todas as empresas geradoras e distribuidoras de energia listadas em bolsa. De uma base de dados total de 36 empresas obtidas junto à Economática, foram retiradas ainda três empresas da lista original, por

apresentarem comportamentos anômalos: Lightpar, EMAE e EPTE. O Beta médio destas três empresas (4,51) estava 82 desvios padrão distante da média do setor.

Desta forma, os Betas levantados das empresas brasileiras do setor de energia foram aqueles apresentados na Tabela 4.6. Com estes dados de 33 papéis negociados no período chegou-se aos seguintes valores médios apresentados na Tabela 4.7:

Tabela 4.6 – Betas de geradoras e distribuidoras de energia por *benchmark* de mercado

Ação estudada	IBX	FGV-100	IBOVESPA	IBA
1. CEB PNA	0,9	0,8	0,8	0,9
2. CEEE Energia Eletri ON	0,6	0,5	0,5	0,6
3. CEEE Energia Eletri PN	0,2	0,3	0,2	0,2
4. Celesc ON	0,6	0,8	0,5	0,6
5. Celesc PNB	1,2	1,2	1,2	1,3
6. Celg PNB	0,5	0,6	0,4	0,4
7. Celpe PNA	0,2	0,5	0,1	0,1
8. Cemat ON	0,2	0,2	0,1	0,2
9. Cemat PN	0,6	0,9	0,6	0,6
10. Cemig ON	1,0	1,2	1,0	1,0
11. Cemig PN	1,2	1,3	1,2	1,2
12. Cerj ON	0,8	0,7	0,7	0,8
13. Cesp ON	1,6	1,7	1,5	1,6
14. Cesp PN	1,5	1,4	1,4	1,6
15. Coelba ON	0,7	0,8	0,6	0,7
16. Coelba PN	0,7	0,6	0,6	0,7
17. Coelce ON	0	0,2	0	-0,1
18. Coelce PNA	1,4	1,5	1,3	1,4
19. Copel ON	1,0	1,1	0,9	1,0
20. Copel PNA	0,6	0,8	0,6	0,7
21. Copel PNB	1,3	1,3	1,2	1,3
22. EBE PN	0,7	0,8	0,6	0,7
23. Eletrobras ON	1,2	1,2	1,2	1,2
24. Eletrobras PNB	1,2	1,2	1,2	1,3
25. Eletropaulo Metropo PN	1,1	1,4	1,0	1,2
26. Enersul ON	0,3	0,5	0,3	0,3
27. Enersul PNB	0,8	1,0	0,7	0,8
28. Escelsa ON	0,3	0,2	0,3	0,4
29. F Cataguazes PNA	0,3	0,3	0,3	0,3
30. Iven PN	0,1	0,1	0	0,1
31. Light ON	1,2	1,1	1,1	1,2
32. Paul F Luz ON	0,9	0,9	0,8	0,9
33. Paul F Luz PN	0,5	0,5	0,4	0,4

Fonte: ECONOMÁTICA (2003).

Tabela 4.7 – Valores médios dos betas de mercado obtidos para o setor de geração e distribuição de energia

	IBX	FGV-100	IBOVESPA	IBA
BETA MÉDIO	0,78	0,84	0,72	0,79
DESVIO PADRÃO	0,43	0,43	0,43	0,45

Fonte: ECONOMÁTICA (2003).

A **média** dos quatro valores calculados indica um Beta de 0,78, que foi o valor adotado como referência do risco sistemático para o cálculo do custo de capital próprio da empresa analisada, apresentado no item seguinte.

4.3.2.2 – Aplicação do CAPM

A análise dos resultados obtidos mostra um beta médio de 0,78 para as empresas brasileiras do setor elétrico. A partir do beta estimado, foram reunidos os elementos necessários à aplicação do *Capital Assets Pricing Model* – CAPM para determinar o custo de capital próprio. Portanto, fez-se necessário definir os parâmetros componentes do modelo, a saber:

- a) **Taxa livre de risco do mercado brasileiro:** adotou-se como parâmetro para a taxa livre de risco do mercado brasileiro a Taxa de Juros de Longo Prazo – ou TJLP, instituída pela Medida Provisória nº 684/94, definida como o custo básico dos financiamentos concedidos pelo BNDES;
- b) **Taxa de retorno do mercado brasileiro:** adotou-se a taxa de retorno do Índice Bovespa para uma série de sete anos (1992 - 1998) capitalizada pelo método contínuo. A seleção deste intervalo deve-se ao fato de o mesmo representar o único período da história recente do Brasil em que a economia desenvolveu-se caracteristicamente de forma globalizada, com entrada e saída de capitais sem predominância especulativa e com o mercado apresentando um desempenho satisfatório ao investidor. Os demais períodos caracterizaram-se pela especulação excessiva sobre os mercados de capitais e sobre a economia brasileira, resultando em seguidos períodos de crises e instabilidade econômica;

- c) **Prêmio pelo risco nos mercados acionários:** conforme DAMODARAN (1997: 61), há três fundamentos que determinam o prêmio pelo risco nos mercados acionários dos diferentes países: instabilidade econômica, risco político e estrutura de mercado. O prêmio pelo risco é calculado pela diferença do retorno médio de mercado e a taxa livre de risco adotada.

Tabela 4.8 – Aplicação do CAPM – Taxas ao ano

Componente	Taxa	Descrição
Taxa Livre de Risco Brasileira (r_f)	11,0%	TJLP projetada
Retorno do mercado brasileiro (r_m)	9,05%	Retorno médio anual do índice BOVESPA de 1992 a 1998
Prêmio pelo risco de mercado	-1,95%	Prêmio pelo risco (<i>spread</i>) entre o retorno livre de risco e o retorno de mercado

Observa-se pela Tabela 4.8 a inviabilidade da aplicação do CAPM com base em retornos históricos, dada a identificação de um prêmio pelo risco negativo, que reflete uma remuneração do mercado inferior à desejada pelos investidores. Alternativamente, optou-se por adotar a constatação de COOPERS & LYBRAND *apud* CASTRO (2000: 75), de que os investidores costumam exigir um prêmio de cerca de 4% ao ano pelos riscos adicionais do país. Optou-se, então, trabalhar com retorno médio esperado para o mercado igual à taxa livre de risco (TJLP) mais a estimativa de prêmio de risco de 4%, resultando em um retorno médio esperado de mercado de 15%.

Partindo destas premissas adotadas, podemos determinar o custo de capital próprio para as empresas do setor elétrico aplicando a Equação 2.11:

$$K_e = r_f + \beta (E[r_m] - r_f)$$

Que nos fornece o seguinte resultado:

$$K_e = 11 + 0,78 (15 - 11) \%$$

$$K_e = 14,12\% \text{ ao ano}$$

4.3.2.3 – Cálculo do Custo Médio Ponderado de Capital – WACC

Conforme exposto no item 2.2.7.5, alternativamente à valoração da empresa pelo desconto do fluxo de caixa para o acionista, pode-se atingir o mesmo objetivo descontando o fluxo de caixa para a empresa com uma taxa de desconto diferenciada, obtida pelo custo médio ponderado de capital – WACC. Esta nova taxa deve refletir a remuneração esperada pelo capital total empregado na empresa, incluindo o capital de terceiros (representado pelo passivo da empresa). A suposição feita em relação à estrutura da dívida da empresa foi a de que o único financiamento não renovável seria aquele da Eletrobrás, e que tal capital seria refinanciado a uma taxa igual àquela praticada no financiamento original. Note-se que o valor obtido para os juros do refinanciamento da Eletrobrás não influem na taxa de desconto dos fluxos de caixa se forem considerados os fluxos de caixa para o acionista – os quais devem ser descontados pelo custo do capital próprio. Ao se optar pela análise dos fluxos de caixa para a empresa, a taxa de desconto utilizada foi o WACC e, neste caso, mudanças na composição da dívida com diferentes taxas de juros resultaram em um WACC variável, exigindo que os fluxos de caixa fossem descontados a taxas diferentes a cada período. O conceito de WACC variável aplica-se aos primeiros anos de atividade do empreendimento, pois diferentes composições do capital de terceiros são observadas enquanto vão sendo amortizados os financiamentos de diferentes taxas de juros. As premissas adotadas no item 4.2.1 resultam em refinanciamentos a custo estimado de 15% ao ano, independentemente da fonte financiadora, o que faz com que o WACC se estabilize após a primeira fase de acomodação.

Conforme proposto no item 2.2.7.5.2, define-se o WACC como o custo ponderado entre o custo do capital próprio e o custo de capital de terceiros. Para o custo de capital de terceiros, adotou-se as taxas de juros dos financiamentos realizados com a Eletrobrás, o BASA e o BNDES, livres de inflação, e descontou-se das mesmas o imposto de renda e a contribuição social (33% no total). Assim, foi obtida a estrutura de taxas de juros mostradas na Tabela 4.9.

Tabela 4.9 – Custos de capital para a empresa

	Taxa de Juros	Custo de Capital
Capital Próprio		Ke
Capital Eletrobrás	15%	10,05%
Capital BASA	8%	5,36%
Capital BNDES	15%	10,05%

Aplicando a formulação para o cálculo do WACC de acordo com a Equação 2.13, temos a estrutura temporal de taxa de desconto apresentada na Tabela 4.10.

Tabela 4.10 – Estrutura temporal de taxa de desconto resultante de estrutura de capital variável

Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Capital Próprio	34%	26%	30%	30%	29%	30%	31%	33%
Capital a 5,36% a.a.	8%	6%	5%	4%	3%	3%	2%	1%
Capital a 10,05% a.a.	58%	68%	65%	66%	67%	68%	67%	66%
WACC	11,09%	10,84%	11,07%	11,06%	11,09%	11,13%	11,21%	11,33%
Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Após 2013	
Capital Próprio	34%	35%	36%	38%	39%	40%	40%	
Capital a 5,36% a.a.	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Capital a 10,05% a.a.	65%	65%	64%	62%	61%	60%	60%	
WACC	11,41%	11,49%	11,53%	11,58%	11,64%	11,68%	11,68%	

Há ainda de se considerar que o WACC para o ano de 1999, seguindo a mesma estrutura, foi de 11,53% ao ano, taxa que deve ser considerada para ajuste de todo o fluxo de caixa para a data de 30 de junho de 1999 – data-referência do estudo. A estrutura temporal de WACCs variáveis apresentada na Tabela 4.10 foi então utilizada para desconto dos fluxos de caixa para a empresa, para obtenção de uma estimativa de valor para a empresa. Esta análise será discutida no item 4.4.7.2.

4.4 – Aplicação dos métodos de avaliação ao caso base

Procedeu-se à aplicação de cada uma das metodologias de avaliação abordadas no item 2.2 desta dissertação, obtendo-se os resultados descritos a seguir. Foram tratados tanto indicadores de valor quanto modelagens específicas para determinação do valor de negociação da empresa.

4.4.1 – Lucro por ação

Supondo que a empresa estivesse perfeitamente caracterizada a partir do momento em que a totalidade de suas obras de implementação fosse concluída, adotou-se o ano de 2003 como referência inicial para a avaliação do lucro líquido anual obtido para cada ação ordinária da empresa. Desprezou-se para o cálculo do Lucro por Ação o número de ações preferenciais da empresa em razão da remuneração fixa destas ações caracterizarem tipicamente uma dívida, e não uma participação nos resultados. Adotou-se então para o cálculo deste indicador a Equação 2.1, utilizando como numerador da equação o lucro líquido apurado para a empresa ao final de cada ano e como denominador o número de ações ordinárias da empresa ao final do respectivo ano.

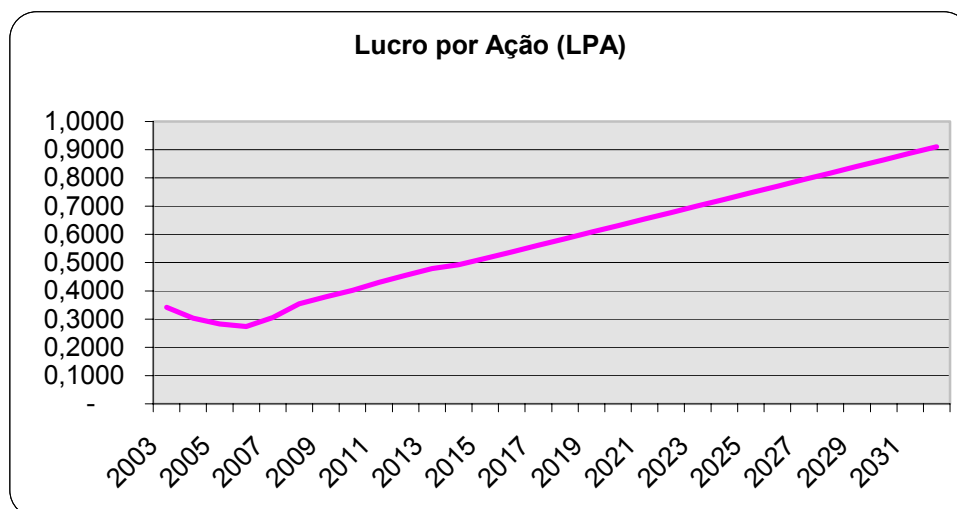
As projeções de resultados da empresa fornecem, para cada ano avaliado, os valores indicados na Tabela 4.11 para os componentes necessários à aplicação da Equação 2.1.

Tabela 4.11 – Lucros projetados, ações ordinárias e lucro por ação para a empresa avaliada

Ano	2003	2004	2005	2006	2007
Lucro Líquido Projetado	26.273.780	23.285.669	21.671.759	21.017.735	23.430.253
Ações ordinárias integralizadas	76.794.121	76.794.121	76.794.121	76.794.121	76.794.121
Lucro por Ação (LPA)	0,3421	0,3032	0,2822	0,2737	0,3051
Ano	2008	2009	2010	2011	2012
Lucro Líquido Projetado	27.222.337	29.087.480	30.815.937	32.997.588	34.989.366
Ações ordinárias integralizadas	76.794.121	76.794.121	76.794.121	76.794.121	76.794.121
Lucro por Ação (LPA)	0,3545	0,3788	0,4013	0,4297	0,4556
Ano	2013	2014	2015	2016	2017
Lucro Líquido Projetado	36.750.610	37.786.897	39.573.461	41.360.025	43.146.589
Ações ordinárias integralizadas	76.794.121	76.794.121	76.794.121	76.794.121	76.794.121
Lucro por Ação (LPA)	0,4786	0,4921	0,5153	0,5386	0,5618
Ano	2018	2019	2020	2021	2022
Lucro Líquido Projetado	44.933.153	46.719.716	48.506.280	50.292.844	52.079.408
Ações ordinárias integralizadas	76.794.121	76.794.121	76.794.121	76.794.121	76.794.121
Lucro por Ação (LPA)	0,5851	0,6084	0,6316	0,6549	0,6782
Ano	2023	2024	2025	2026	2027
Lucro Líquido Projetado	53.865.972	55.652.536	57.439.099	59.225.663	61.012.227
Ações ordinárias integralizadas	76.794.121	76.794.121	76.794.121	76.794.121	76.794.121
Lucro por Ação (LPA)	0,7014	0,7247	0,7480	0,7712	0,7945
Ano	2028	2029	2030	2031	2032
Lucro Líquido Projetado	62.798.791	64.585.355	66.371.919	68.158.482	69.945.046
Ações ordinárias integralizadas	76.794.121	76.794.121	76.794.121	76.794.121	76.794.121
Lucro por Ação (LPA)	0,8178	0,8410	0,8643	0,8875	0,9108

No Gráfico 4.1, observa-se a evolução do indicador a cada ano. A média simples do Lucro por Ação no período é de R\$ 0,5777. A queda no indicador observada nos primeiros três anos deve-se ao aumento da depreciação enquanto as obras de investimento no ativo vão sendo concluídas, estabilizando-se a partir de 2005.

Gráfico 4.1 – Evolução do lucro por ação da empresa avaliada, ao longo do prazo de concessão.



A tendência de crescimento observada para o lucro por ação ao longo de todo o período de análise decorre do crescimento das receitas financeiras geradas pelo acúmulo de caixa, por sua vez decorrente dos elevados valores de depreciação para o empreendimento.

4.4.2 – Retorno sobre o patrimônio líquido

Para a análise do retorno sobre o Patrimônio Líquido, adotou-se a formulação proposta por SILVA (2001: 240), representada pela Equação 2.3. Tal simplificação é possível pelo fato de que o Patrimônio Líquido da empresa permanece inalterado após a integralização do capital social, dado que todos os lucros gerados pela empresa a cada ano poderão ser distribuídos.

Assim, a formulação adotada para o cálculo deste indicador através da Equação 2.3 forneceu os resultados expostos na Tabela 4.12.

Tabela 4.12 – Projeção de resultados e Patrimônio Líquido e cálculo do retorno sobre o PL

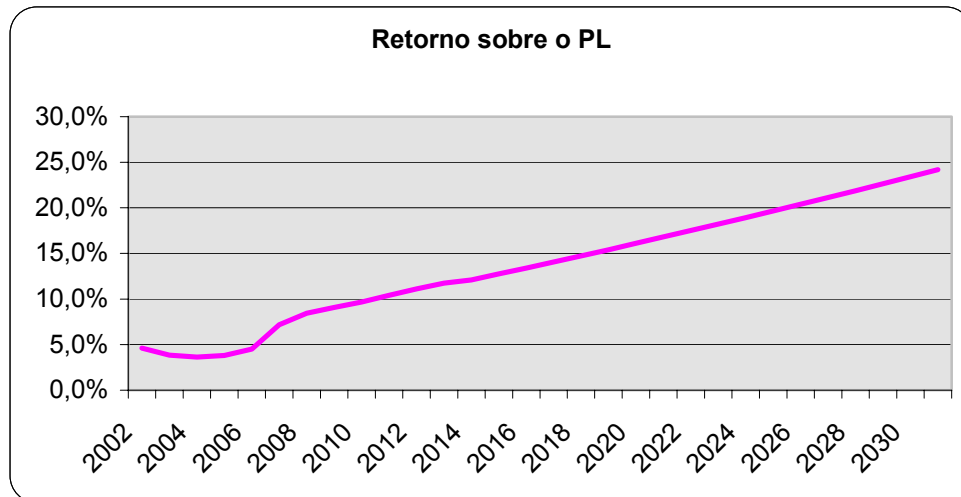
Ano	2002	2003	2004	2005	2006
Lucro Líquido Projetado	32.398.193	26.273.780	23.285.669	21.671.759	21.017.735
Patrimônio Líquido Projetado	736.265.865	713.644.280	663.623.865	590.394.561	488.116.983
Retorno sobre o PL	4,60%	3,82%	3,64%	3,81%	4,50%
Ano	2007	2008	2009	2010	2011
Lucro Líquido Projetado	23.430.253	27.222.337	29.087.480	30.815.937	32.997.588
Patrimônio Líquido Projetado	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Retorno sobre o PL	7,18%	8,44%	9,07%	9,66%	10,42%

Tabela 4.12 (cont.)

Ano	2012	2013	2014	2015	2016
Lucro Líquido Projetado	34.989.366	36.750.610	37.786.897	39.573.461	41.360.025
Patrimônio Líquido Projetado	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Retorno sobre o PL	11,12%	11,74%	12,11%	12,76%	13,41%
Ano	2017	2018	2019	2020	2021
Lucro Líquido Projetado	43.146.589	44.933.153	46.719.716	48.506.280	50.292.844
Patrimônio Líquido Projetado	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Retorno sobre o PL	14,07%	14,74%	15,42%	16,10%	16,80%
Ano	2022	2023	2024	2025	2026
Lucro Líquido Projetado	52.079.408	53.865.972	55.652.536	57.439.099	59.225.663
Patrimônio Líquido Projetado	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Retorno sobre o PL	17,50%	18,21%	18,92%	19,65%	20,39%
Ano	2027	2028	2029	2030	2031
Lucro Líquido Projetado	61.012.227	62.798.791	64.585.355	66.371.919	68.158.482
Patrimônio Líquido Projetado	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Retorno sobre o PL	21,13%	21,89%	22,65%	23,42%	24,21%

O Gráfico 4.2 apresenta a evolução do retorno sobre o Patrimônio Líquido durante todo o período. A média simples para o retorno ao longo do período analisado é de 13,71% ao ano, um pouco inferior à expectativa estimada em 14,12% ao ano pelo CAPM.

Gráfico 4.2 – Evolução do retorno sobre o Patrimônio Líquido durante o período.



O comportamento do Retorno sobre o Patrimônio Líquido mostra-se bastante similar ao do Lucro por Ação, em razão das variáveis que compõem os dois indicadores serem de mesma natureza – lucro líquido e capital próprio.

4.4.3 – Valor de mercado adicionado

O cálculo do indicador do valor de mercado adicionado, determinado pela Equação 2.4, demanda o cálculo prévio de seus dois componentes, o retorno sobre os investimentos de capital e o custo de capital próprio. A Tabela 4.13 apresenta as informações que compõem o indicador MVA, incluindo o custo de capital próprio já calculado previamente pelo CAPM.

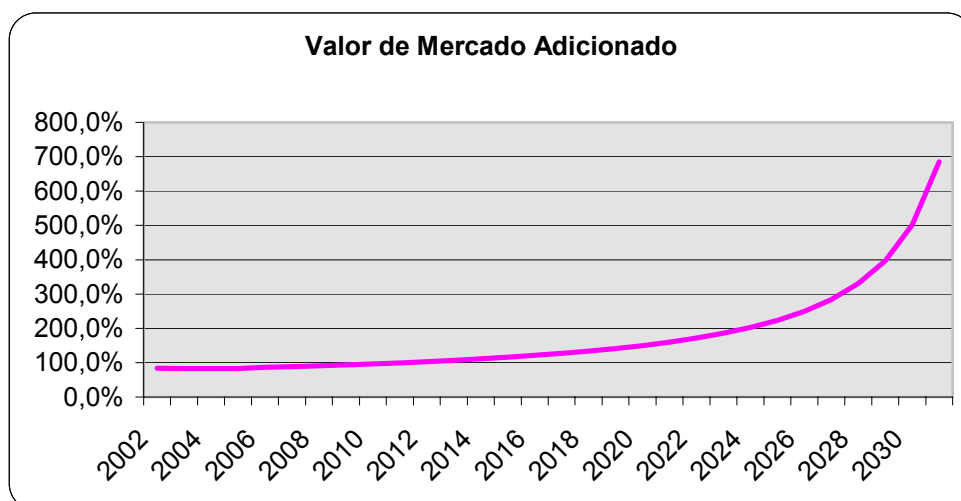
Tabela 4.13 – Evolução do Valor de Mercado Adicionado e de seus componentes

Ano	2002	2003	2004	2005	2006
Lucro Líquido Projetado	103.984.912	105.330.019	105.161.662	105.996.743	106.380.853
Investimentos de Capital	872.817.821	894.971.041	897.953.422	900.935.803	869.426.740
ROIC	11,91%	11,77%	11,71%	11,77%	12,24%
Custo de Capital	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%
MVA	84,37%	83,35%	82,94%	83,32%	86,66%
Ano	2007	2008	2009	2010	2011
Lucro Líquido Projetado	104.963.977	102.736.880	101.641.479	100.626.353	99.676.066
Investimentos de Capital	837.917.678	806.408.615	774.899.553	743.390.490	711.881.427
ROIC	12,53%	12,74%	13,12%	13,54%	14,00%
Custo de Capital	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%
MVA	88,72%	90,23%	92,89%	95,86%	99,16%
Ano	2012	2013	2014	2015	2016
Lucro Líquido Projetado	98.506.292	97.471.910	96.863.297	95.814.045	94.764.793
Investimentos de Capital	680.372.365	648.863.302	617.354.240	585.845.177	554.336.115
ROIC	14,48%	15,02%	15,69%	16,35%	17,10%
Custo de Capital	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%
MVA	102,54%	106,39%	111,12%	115,83%	121,07%
Ano	2017	2018	2019	2020	2021
Lucro Líquido Projetado	93.715.542	92.666.290	91.617.038	90.567.786	89.518.534
Investimentos de Capital	522.827.052	491.317.990	459.808.927	428.299.865	396.790.802
ROIC	17,92%	18,86%	19,93%	21,15%	22,56%
Custo de Capital	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%
MVA	126,95%	133,57%	141,11%	149,76%	159,78%
Ano	2022	2023	2024	2025	2026
Lucro Líquido Projetado	88.469.283	87.420.031	86.370.779	85.321.527	84.272.276
Investimentos de Capital	365.281.740	333.772.677	302.263.615	270.754.552	239.245.489
ROIC	24,22%	26,19%	28,57%	31,51%	35,22%
Custo de Capital	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%
MVA	171,53%	185,49%	202,37%	223,18%	249,46%
Ano	2027	2028	2029	2030	2031
Lucro Líquido Projetado	83.223.024	82.173.772	81.124.520	80.075.268	79.026.017
Investimentos de Capital	207.736.427	176.227.364	144.718.302	113.209.239	81.700.177
ROIC	40,06%	46,63%	56,06%	70,73%	96,73%
Custo de Capital	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%
MVA	283,72%	330,24%	397,00%	500,94%	685,03%

A conta *investimentos de capital* engloba o total do ativo imobilizado mais o valor de contas a receber da empresa. Seu valor é decrescente ao longo do tempo em razão da depreciação dos ativos permanentes, cuja linearidade não é seguida pelos decréscimos na

geração de lucros líquidos, proporcionando o crescimento observado para o indicador MVA.

Gráfico 4.3 – Evolução do indicador de Valor de Mercado Adicionado



Os dados apresentados na Tabela 4.13 e o comportamento da curva do indicador MVA ao longo do período analisado, mostrado no Gráfico 4.3, fornecem insumos para as seguintes conclusões:

- A empresa passa a gerar os resultados esperados pelos sócios a partir de suas operações próprias apenas a partir de 2012, confirmando a hipótese de ser um tipo de empreendimento com longo prazo para maturação;
- O crescimento do indicador é exponencial, o que reflete o efeito cumulativo da retenção de caixa e da geração de receitas financeiras a partir desta retenção;
- O elevado indicador MVA nos anos próximos ao término da concessão demonstra que o benefício no longo prazo tende a recompensar o esforço inicial prolongado do investidor.

4.4.4 – Valor contábil

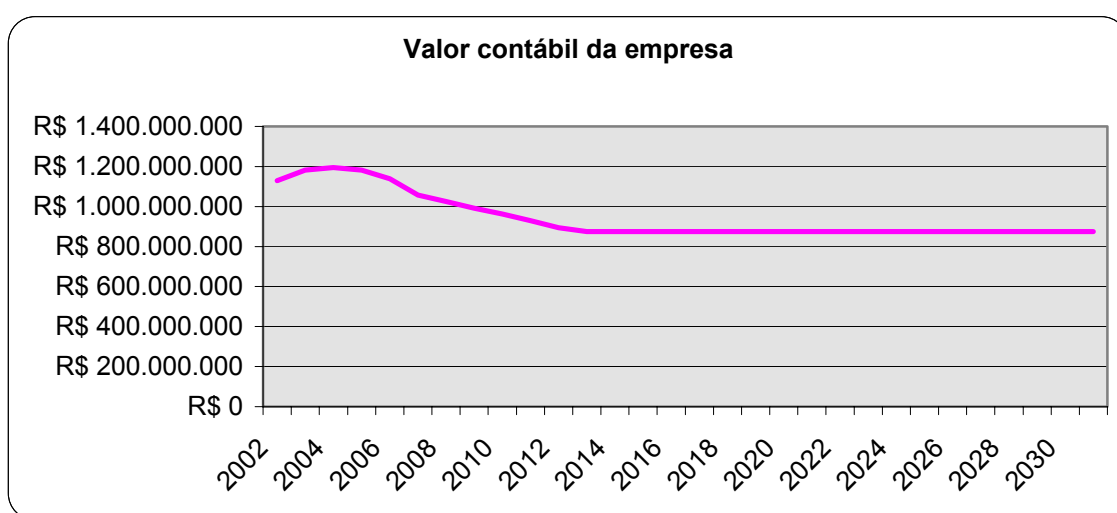
Diante da irrelevância dos passivos operacionais, dada a suposição de que salários e tributos são pagos no ato em que é apurada sua competência, a totalidade dos passivos financeiros e do patrimônio líquido refletem exatamente o valor dos ativos. Disto, conclui-

se que, conforme a Figura 2.1, o valor contábil da empresa é representado pelo valor de seus ativos totais. A evolução do valor contábil da empresa é apresentada na Tabela 4.14 e no Gráfico 4.4.

Tabela 4.14 – Evolução do valor contábil da empresa.

Ano	2002	2003	2004	2005	2006
Valor contábil da empresa	1.128.670.610	1.182.645.897	1.195.007.191	1.182.488.055	1.139.081.950
Ano	2007	2008	2009	2010	2011
Valor contábil da empresa	1.057.535.681	1.024.729.318	991.558.986	961.946.621	929.373.019
Ano	2012	2013	Após 2013		
Valor contábil da empresa	893.542.057	874.304.510	874.304.510		

Gráfico 4.4 – Evolução do valor contábil da empresa.



Percebe-se pelo Gráfico 4.4 que o valor contábil da empresa passa por uma fase de acomodação durante os períodos de composição dos ativos e de amortização das dívidas não renováveis, estabilizando-se então a partir do momento em que tanto a produção quanto a estrutura de capital se estabilizam. A partir de então, o valor contábil da empresa passa a ser de R\$ 874.310.510 (oitocentos e setenta e quatro milhões, trezentos e dez mil e quinhentos e dez reais). Este valor supõe que o valor de mercado dos ativos acompanhe a depreciação e que o eventual adquirente assumira o controle das ações da empresa e pague completamente as dívidas assumidas. Em outras palavras, este é o valor a ser pago para que se assumira o controle total do capital da empresa, sem carregar obrigações financeiras.

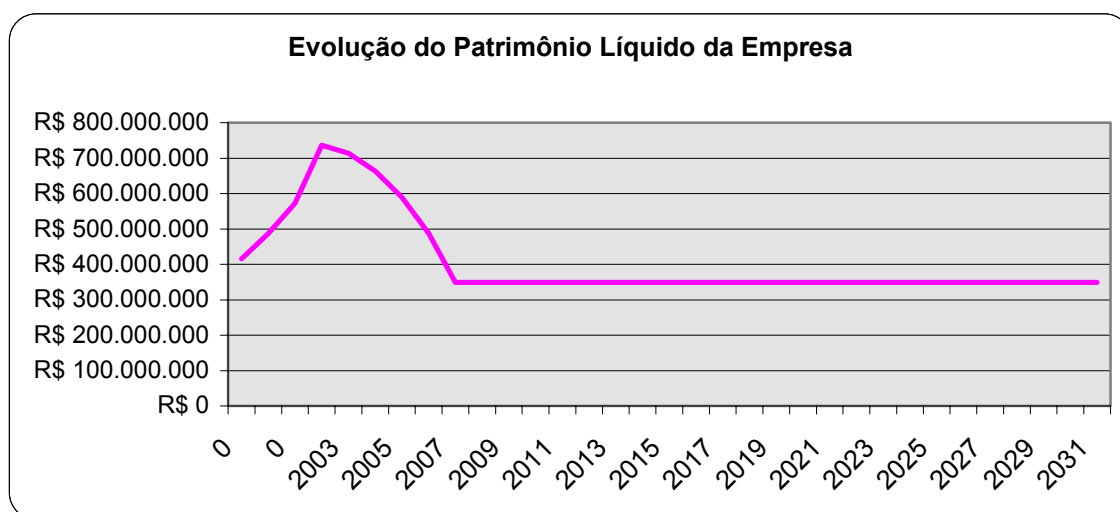
Supondo-se que um eventual grupo comprador da empresa não tivesse o interesse de liquidar as dívidas e que a posição creditícia do adquirente fosse a mesma do consórcio que administra a empresa, poderia-se supor que a estrutura de dívidas permaneceria a mesma

para quaisquer dos detentores das ações ordinárias. Nesta conjuntura, uma estimativa para o valor contábil da empresa poderia ser igual ao valor pago pelas ações mais os rendimentos acumulados por tais ações, que é o valor total do Patrimônio Líquido da empresa. Assim, uma nova estimativa para o valor contábil da empresa seria a do valor do Patrimônio Líquido, uma vez que todos os ativos que excedem tal valor estão comprometidos com a amortização de dívidas no futuro. A Tabela 4.15 e o Gráfico 4.5 apresentam a evolução do valor contábil ou valor contábil da empresa ao longo do tempo, supondo a manutenção das dívidas.

Tabela 4.15 – Valor contábil supondo a manutenção das dívidas

	1999	2000	2001	2002	2003
Patrimônio Líquido	415.488.804	487.049.338	572.240.625	736.265.865	713.644.280
	2004	2005	2006	2007	Após 2007
Patrimônio Líquido	663.623.865	590.394.561	488.116.983	349.721.804	349.721.804

Gráfico 4.5 – Evolução do valor contábil supondo a manutenção das dívidas



O Gráfico 4.5 apresenta uma variação no valor do Patrimônio Líquido da empresa apenas na fase de estruturação da empresa e composição do capital. Passada esta fase, o PL da empresa permanece constante em razão da premissa assumida de que todo lucro apurado pela empresa será distribuído durante o exercício em que for gerado.

4.4.5 – Avaliação de ações e dívidas

Na situação em que é apresentado este estudo de caso, a avaliação de ações e dívidas fica prejudicada. São dois os aspectos que inviabilizam esta forma de avaliação no presente contexto: primeiro, o fato de a empresa ainda não estar em operação e, portanto ainda não ter suas ações avaliadas em bolsa de valores, o que inviabiliza a estimativa do valor de mercado de seu capital próprio; segundo, pelo fato de não haver no Brasil um mercado secundário de títulos e dívidas perfeitamente estabelecido, o que dificulta bastante uma apuração precisa do valor de mercado dos passivos da empresa.

Mesmo na eventual existência de um consolidado mercado secundário de títulos e dívidas, é de se supor que o valor da empresa obtido pelo método de avaliação de ações e dívidas da empresa não diferiria significativamente do método baseado no valor contábil, em razão da recente constituição da empresa e formação de seus passivos. Este fato, aliado à inexistência de resultados da fase pré-operacional, caracteriza uma situação de escassez de fatores para indicar um valor de mercado diverso do valor nominal das ações e dívidas da empresa.

4.4.6 – Comparação direta baseada em múltiplos de mercado

Segundo CORNELL (1994: 66), “uma das aplicações mais comuns do método da comparação direta é a valoração do patrimônio com base na análise de índices preço-lucro (P/L)”. Ao aplicar a análise relativa a partir deste indicador, supõe-se que empresas comparáveis que tenham o mesmo lucro por ação terão valores de mercado similares, ou que o preço de mercado da empresa – estimado pelo valor de negociação de suas ações – seja proporcional ao resultado obtido pela compra destas ações.

A aplicação deste modelo de análise ao presente estudo de caso demandou uma pesquisa das empresas comparáveis a uma usina geradora de energia hidrelétrica de médio porte. Esta pesquisa foi feita pela base de dados ECONOMÁTICA (2003), através da qual foram obtidos os índices P/L para as empresas parametrizadas como pertencentes ao setor de Energia Elétrica e com ações negociadas tanto em 1999 quanto em 2002. Foram obtidos, para as 22 ações selecionadas, os dados apresentados na Tabela 4.16.

Tabela 4.16 – Índices P/L para empresas comparáveis nos anos de 1999 e 2002

Empresa	P/L em dez/2002	P/L em dez/1999
Cemig ON	-3,7	-3,4
Cemig PN	-5,0	-4,6
Cerj ON	-1,5	-5,3
Cesp ON	-0,2	-0,3
Cesp PN	-0,2	-0,3
Coelba ON	6,4	2,2
Copel ON	-5,9	-9,1
Copel PNB	-8,2	-13,5
Elektro PN	-0,5	-0,3
Eletrobras ON	10,6	15,8
Eletrobras PNB	11,3	14,8
Eletropaulo Metropo PN	-1,3	-5,1
EMAE PN	4,6	4,7
F Cataguazes PNA	-1,9	-3,1
Ger.Paranapanema ON	-11,5	-7,0
Ger.Paranapanema PN	-11,2	-8,1
Light ON	-0,9	-5,3
Tractebel ON	-19,9	-6,3
Tractebel PNB	-9,6	-6,2
Transmissao Paulist ON	5,0	2,9
Transmissao Paulist PN	5,7	5,0
Média	-1,8	-1,5
Desvio Padrão	7,7	7,3

Fonte: ECONOMÁTICA (2003)

Da Tabela 4.16 pode-se concluir que o indicador P/L não pode ser utilizado como preditor do valor de negociação de uma empresa do setor, uma vez que a média deste indicador deste mercado resultou em valores negativos tanto para o ano-base da análise quanto na situação atual de mercado. Como não há a possibilidade de se apurar preços negativos no mercado de ações, deduz-se que este indicador negativo resulta da apuração de prejuízos de grande parte do setor nos períodos de análise. Tal fato é uma anomalia de mercado, pois, apesar da ausência de lucros nas empresas, suas ações continuam sendo negociadas a preços não nulos, revelando uma expectativa de lucros futuros pelos investidores. Nesta situação, não há por que aplicar a Equação 2.6 para se estimar o valor da empresa, dado que a empresa analisada projeta lucros positivos para sua atividade, o que proporcionaria a suas ações preços negativos a partir da análise P/L.

Como uma parte significativa dos gastos das empresas do setor energético constitui despesas de depreciação, procedeu-se a uma análise alternativa à análise P/L, adotando-se como indicador o índice P/EBITDA (Preço / *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation*

and Amortization), que relaciona o preço de mercado das ações ao fluxo de caixa operacional da empresa – calculado a partir do Lucro antes de Juros, Tributos, Depreciações e Amortizações.

As mesmas empresas avaliadas para o índice P/L apresentaram os indicadores apresentados na Tabela 4.17.

Tabela 4.17 – Indicadores P/EBITDA para empresas comparáveis no ano 2002

Empresa	P/EBITDA dez/2002
Cemig ON	3,6
Cemig PN	4,9
Cerj ON	3,9
Cesp ON	0,5
Cesp PN	0,5
Coelba ON	2,1
Copel ON	-203,6
Copel PNB	-281,8
Elektro PN	1,9
Elektrobras ON	8,5
Elektrobras PNB	9,1
Eletropaulo Metropo PN	1,2
EMAE PN	2,1
F Cataguazes PNA	6,0
Ger.Parapanema ON	2,0
Ger.Parapanema PN	2,0
Light ON	2,7
Tractebel ON	7,7
Tractebel PNB	3,7
Transmissao Paulist ON	3,0
Transmissao Paulist PN	3,5
Média	-19,8
Desvio Padrão	75,2
Média sem Copel	3,6
Desvio Padrão sem Copel	2,6

A partir da análise P/EBITDA, tornou-se viável aplicar o método da avaliação por múltiplos de mercado. Para tanto, adotou-se a média de mercado 3,6 para o índice e o desvio padrão de 2,6 para se determinar um intervalo de valores esperados para as ações da empresa avaliada. Como os índices P/EBITDA referem-se ao preço unitário de cada ação em relação ao EBITDA por ação, por analogia é possível concluir que o valor total de mercado das ações ordinárias da empresa estimada possa ser estimado como um múltiplo de seu EBITDA total. Assim, procedeu-se à apuração do EBITDA da empresa analisada, obtendo-se os resultados obtidos na Tabela 4.18.

Tabela 4.18 – Estimativa para o valor das ações ordinárias da empresa com base no índice P/EBITDA

	2002-2003	2003-2010	Após 2011
EBITDA	151.639.569	150.195.569	150.526.569
Índice P/EBITDA	3,6	3,6	3,6
Desvio padrão do índice	2,6	2,6	2,6
Valor Estimado Médio	545.902.448	540.704.048	541.895.648
Valor estimado + 1 desvio padrão	940.165.327	931.212.527	933.264.727
Valor estimado - 1 desvio padrão	151.639.569	150.195.569	150.526.569

Os valores diferem basicamente em função de mudanças no fluxo de pagamentos da concessão à Eletrobrás. Os resultados obtidos, em valores de junho de 1999, significam que o valor de venda do controle da empresa situa-se com 69% de confiança – estatística relativa a um desvio padrão – no intervalo entre R\$ 150,1 milhões e R\$ 931,2 milhões, com uma média de R\$ 540,7 milhões, para os fluxos entre 2003 e 2010. Note-se que o valor da empresa não é estimado a partir dos possíveis resultados futuros, mas sim como uma estimativa de curto prazo, com base no preço a que investidores negociariam as ações ordinárias da empresa visando auferir os lucros daquele ano.

4.4.7 – Valor presente do fluxo de caixa projetado

Procedeu-se à projeção dos resultados, balanços patrimoniais e fluxos de caixa para o acionista conforme as premissas e parametrizações identificadas no item 4.2. Estas projeções encontram-se nos Anexos 2, 3 e 4. Como o estudo de caso aqui abordado refere-se a uma empresa em fase de início de suas atividades, considerou-se que não existem ajustes como os propostos no item 2.2.7.6 a serem feitos. Toda a estimativa de valor da empresa foi baseada em seus fluxos de caixa e no valor residual, este último caracterizado pelo caixa resultante da liquidação da empresa ao término do prazo de concessão.

4.4.7.1 – Fluxo de Caixa para os acionistas

O fluxo de caixa apresentado no Anexo 4 corresponde ao fluxo de caixa líquido para os acionistas. Os valores negativos nos primeiros dois anos decorrem dos efeitos dos investimentos na conclusão das obras, resultante do fato de a empresa estar sendo avaliada em um momento anterior ao pleno funcionamento de suas operações.

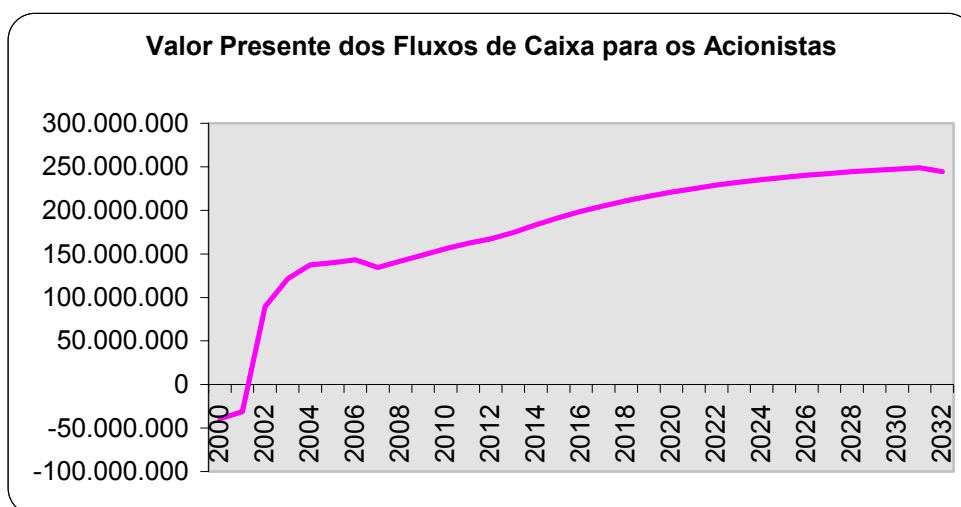
Todo o fluxo de caixa foi descontado à taxa obtida pelo CAPM – 14,12% ao ano – até a data referência do estudo, 30 de junho de 1999. Por esta razão, cada fluxo é descontado por períodos não inteiros, mas sim variações unitárias sobre a base inicial igual a 1,5. O valor presente de cada fluxo de caixa, o valor presente do fluxo acumulado e a evolução dos mesmos são apresentados na Tabela 4.19 e no Gráfico 4.6.

Tabela 4.19 – Evolução do valor presente dos fluxos de caixa para os acionistas

Ano	2000	2001	2002	2003	2004
Ke	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%
Valor Presente do Fluxo de Caixa	(39.328.043)	8.296.688	120.373.423	32.063.959	15.797.465
Períodos de desconto	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5
VP Acumulado	(39.328.043)	(31.031.355)	89.342.068	121.406.027	137.203.492
Ano	2005	2006	2007	2008	2009
Ke	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%
Valor Presente do Fluxo de Caixa	2.614.874	3.386.995	(8.658.052)	7.392.352	6.852.788
Períodos de desconto	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5
VP Acumulado	139.818.366	143.205.362	134.547.310	141.939.662	148.792.450
Ano	2010	2011	2012	2013	2014
Ke	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%
Valor Presente do Fluxo de Caixa	7.162.345	6.126.583	5.155.777	7.221.819	8.945.417
Períodos de desconto	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5
VP Acumulado	155.954.795	162.081.378	167.237.155	174.458.973	183.404.390
Ano	2015	2016	2017	2018	2019
Ke	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%
Valor Presente do Fluxo de Caixa	8.040.698	7.222.915	6.484.404	5.818.069	5.217.355
Períodos de desconto	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5
VP Acumulado	191.445.088	198.668.003	205.152.407	210.970.476	216.187.832
Ano	2020	2021	2022	2023	2024
Ke	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%
Valor Presente do Fluxo de Caixa	4.676.225	4.189.129	3.750.982	3.357.126	3.003.310
Períodos de desconto	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5
VP Acumulado	220.864.056	225.053.185	228.804.167	232.161.294	235.164.604
Ano	2025	2026	2027	2028	2029
Ke	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%	14,12%
Valor Presente do Fluxo de Caixa	2.685.655	2.400.629	2.145.020	1.915.913	1.710.663
Períodos de desconto	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5
VP Acumulado	237.850.259	240.250.888	242.395.909	244.311.822	246.022.485
Ano	2030	2031	2032		
Ke	14,12%	14,12%	14,12%		
Valor Presente do Fluxo de Caixa	1.526.873	1.362.374	(4.467.011)		
Períodos de desconto	31,5	32,5	33,5		
VP Acumulado	247.549.357	248.911.732	244.444.721		

Percebe-se pelo Gráfico 4.6 a redução ocorrida no valor presente acumulado dos fluxos de caixa para o acionista em 2007, em decorrência do último e mais significativo resgate de ações preferenciais da Eletrobrás, liquidando o compromisso com a empresa e dando início a uma fase de estabilidade na atividade e na estrutura de capital da empresa. Em consequência, a geração de caixa após esta data passa a ser mais uniforme, suavizando a curva de crescimento do valor acumulado da empresa.

Gráfico 4.6 – Evolução do valor presente dos fluxos de caixa para os acionistas



4.4.7.2 – Fluxo de Caixa para a empresa

Procedeu-se aos ajustes necessários ao fluxo de caixa para se obter os fluxos de caixa para a empresa, os quais foram descontados a valor presente pela estrutura temporal de WACCs apresentada na Tabela 4.10. Para tanto, desenvolveu-se a projeção da taxa de desconto acumulada, incluindo os juros proporcionais a 50% do ano de 1999, a qual foi utilizada para desconto de cada fluxo de caixa. As projeções da taxa de desconto acumulada, dos ajustes para compor o fluxo de caixa para a empresa, do valor presente de cada fluxo e do valor presente total acumulado do fluxo de caixa são apresentados na Tabela 4.20.

Tabela 4.20 – Projeções para o cálculo do valor presente do fluxo de caixa para a empresa

	1999	2000	2001	2002	2003
WACC	11,53%	11,09%	10,84%	11,07%	11,06%
Taxa de desconto acumulada	5,61%	17,32%	30,03%	44,42%	60,40%
Fluxos de caixa para o acionista		(47.945.183)	11.542.747	191.115.882	58.095.846
+ Despesas com juros x (1 - t)		-	-	98.040.372	108.261.511
+ Pagamentos de Principal		32.940.606	39.235.762	(22.321.739)	(55.442.934)
(-) Novas Emissões de Dívidas		(161.000.000)	(161.000.000)	(87.430.451)	(87.430.451)
+ Dividendos Preferenciais		30.613.962	37.234.279	36.434.028	41.901.658
FLUXO DE CAIXA PARA A EMPRESA		(145.390.615)	(72.987.212)	215.838.093	65.385.630
Valor Presente do Fluxo de Caixa		(123.927.176)	(56.129.749)	149.447.957	40.763.621
Valor Presente Acumulado		(123.927.176)	(180.056.925)	(30.608.968)	10.154.654

Tabela 4.20 (cont.)

	2004	2005	2006	2007	2008
WACC	11,09%	11,13%	11,21%	11,33%	11,41%
Taxa de desconto acumulada	78,18%	98,02%	120,20%	145,15%	173,13%
Fluxos de caixa para o acionista	32.664.582	6.170.242	9.120.693	(26.606.954)	25.925.036
+ Despesas com juros x (1 - t)	112.116.892	115.466.331	116.885.991	111.648.532	103.412.945
+ Pagamentos de Principal	(91.452.357)	(120.454.820)	(156.332.041)	(71.283.294)	(32.806.363)
(-) Novas Emissões de Dívidas	(87.430.451)	(87.430.451)	(87.430.451)	(87.430.451)	-
+ Dividendos Preferenciais	38.551.850	33.252.975	25.495.485	14.660.788	-
FLUXO DE CAIXA PARA A EMPRESA	4.450.515	(52.995.722)	(92.260.323)	(59.011.379)	96.531.619
Valor Presente do Fluxo de Caixa	2.497.712	(26.763.478)	(41.897.830)	(24.071.061)	35.342.988
Valor Presente Acumulado	12.652.366	(14.111.112)	(56.008.942)	(80.080.003)	(44.737.014)

	2009	2010	2011	2012	2013
WACC	11,49%	11,53%	11,58%	11,64%	11,68%
Taxa de desconto acumulada	204,50%	239,61%	278,94%	323,06%	372,46%
Fluxos de caixa para o acionista	27.426.210	32.712.634	31.933.049	30.667.467	49.022.125
+ Despesas com juros x (1 - t)	99.361.233	95.605.991	91.318.939	86.990.722	83.163.182
+ Pagamentos de Principal	(33.170.332)	(29.612.365)	(32.573.602)	(35.830.962)	(19.237.547)
(-) Novas Emissões de Dívidas	-	-	-	-	-
+ Dividendos Preferenciais	-	-	-	-	-
FLUXO DE CAIXA PARA A EMPRESA	93.617.111	98.706.260	90.678.386	81.827.227	112.947.760
Valor Presente do Fluxo de Caixa	30.744.723	29.064.952	23.929.651	19.341.899	23.906.240
Valor Presente Acumulado	(13.992.291)	15.072.661	39.002.312	58.344.211	82.250.451

	2014	2015	2016	2017	2018
WACC	11,68%	11,68%	11,68%	11,68%	11,68%
Taxa de desconto acumulada	427,64%	489,25%	558,07%	634,91%	720,74%
Fluxos de caixa para o acionista	69.295.960	71.082.524	72.869.087	74.655.651	76.442.215
+ Despesas com juros x (1 - t)	80.911.014	77.028.099	73.144.998	69.261.735	65.378.327
+ Pagamentos de Principal	-	-	-	-	-
(-) Novas Emissões de Dívidas	-	-	-	-	-
+ Dividendos Preferenciais	-	-	-	-	-
FLUXO DE CAIXA PARA A EMPRESA	150.206.974	148.110.623	146.014.086	143.917.386	141.820.542
Valor Presente do Fluxo de Caixa	28.467.945	25.135.331	22.188.376	19.582.873	17.279.639
Valor Presente Acumulado	110.718.396	135.853.727	158.042.103	177.624.976	194.904.615

	2019	2020	2021	2022	2023
WACC	11,68%	11,68%	11,68%	11,68%	11,68%
Taxa de desconto acumulada	816,58%	923,62%	1043,16%	1176,66%	1325,75%
Fluxos de caixa para o acionista	78.228.779	80.015.343	81.801.907	83.588.470	85.375.034
+ Despesas com juros x (1 - t)	61.494.793	57.611.146	53.727.397	49.843.559	45.959.638
+ Pagamentos de Principal	-	-	-	-	-
(-) Novas Emissões de Dívidas	-	-	-	-	-
+ Dividendos Preferenciais	-	-	-	-	-
FLUXO DE CAIXA PARA A EMPRESA	139.723.572	137.626.488	135.529.304	133.432.029	131.334.673
Valor Presente do Fluxo de Caixa	15.243.952	13.445.046	11.855.663	10.451.656	9.211.636
Valor Presente Acumulado	210.148.566	223.593.612	235.449.275	245.900.931	255.112.567

	2024	2025	2026	2027	2028
WACC	11,68%	11,68%	11,68%	11,68%	11,68%
Taxa de desconto acumulada	1492,25%	1678,19%	1885,85%	2117,75%	2376,74%
Fluxos de caixa para o acionista	87.161.598	88.948.162	90.734.726	92.521.290	94.307.853
+ Despesas com juros x (1 - t)	42.075.644	38.191.584	34.307.462	30.423.285	26.539.057
+ Pagamentos de Principal	-	-	-	-	-
(-) Novas Emissões de Dívidas	-	-	-	-	-
+ Dividendos Preferenciais	-	-	-	-	-
FLUXO DE CAIXA PARA A EMPRESA	129.237.242	127.139.745	125.042.188	122.944.575	120.846.911
Valor Presente do Fluxo de Caixa	8.116.661	7.149.957	6.296.672	5.543.655	4.879.269
Valor Presente Acumulado	263.229.228	270.379.186	276.675.857	282.219.513	287.098.782

Tabela 4.20 (cont.)

	2029	2030	2031	2032
WACC	11,68%	11,68%	11,68%	-
Taxa de desconto acumulada	2665,98%	2988,99%	3349,72%	3752,65%
Fluxos de caixa para o acionista	96.094.417	97.880.981	99.667.545	(372.937.483)
+ Despesas com juros x (1 - t)	22.654.783	18.770.466	14.886.110	11.001.718
+ Pagamentos de Principal	-	-	-	(524.582.706)
(-) Novas Emissões de Dívidas	-	-	-	-
+ Dividendos Preferenciais	-	-	-	-
FLUXO DE CAIXA PARA A EMPRESA	118.749.201	116.651.448	114.553.655	(886.518.471)
Valor Presente do Fluxo de Caixa	4.293.212	3.776.366	3.320.667	(23.010.642)
Valor Presente Acumulado	291.391.994	295.168.360	298.489.027	275.478.385

O valor obtido pela avaliação do fluxo de caixa para a empresa difere do valor obtido pela avaliação do fluxo de caixa para os acionistas em R\$ 31.033.664 (trinta e um milhões, trinta e três mil e seiscentos e sessenta e quatro reais), uma variação de 11,26% para menor no segundo caso. Segundo DAMODARAN (1997: 13), “embora as duas abordagens utilizem definições diferentes de fluxo de caixa e taxas de desconto, produzirão estimativas consistentes de valor, desde que o mesmo conjunto de pressuposições seja utilizado em ambas”. A justificativa para tal diferença de valores é o efeito acumulado dos momentos de pagamentos dos financiamentos, uma vez que os juros incidentes sobre os valores principais das dívidas capitalizam-se somente até o momento da amortização de seus principais. A impossibilidade de depurar as datas precisas de pagamentos conduz a análise a supor que todas as amortizações de dívidas ocorreram ao final de cada exercício e que as novas emissões ocorreram no início dos mesmos, superestimando o efeito da geração de caixa para a empresa.

4.4.7.3 - Sensibilidade sobre a Taxa de Desconto

A taxa de desconto é utilizada para descontar os fluxos de caixa futuro do projeto e também indica retorno esperado pelo investidor. No item 4.3.2.2 ficou evidente a dificuldade em se calcular com precisão o custo de capital próprio de uma empresa brasileira, dada a escassez de informações e a rentabilidade atípica das empresas listadas em bolsa de valores durante a década de 90. Em razão desta dificuldade, torna-se bastante útil uma análise da sensibilidade do valor obtido para a empresa face a variações na taxa de desconto.

Como o custo de capital de terceiros – o custo dos juros das dívidas – é perfeitamente identificado em relações contratuais, o único componente que pode gerar incerteza na

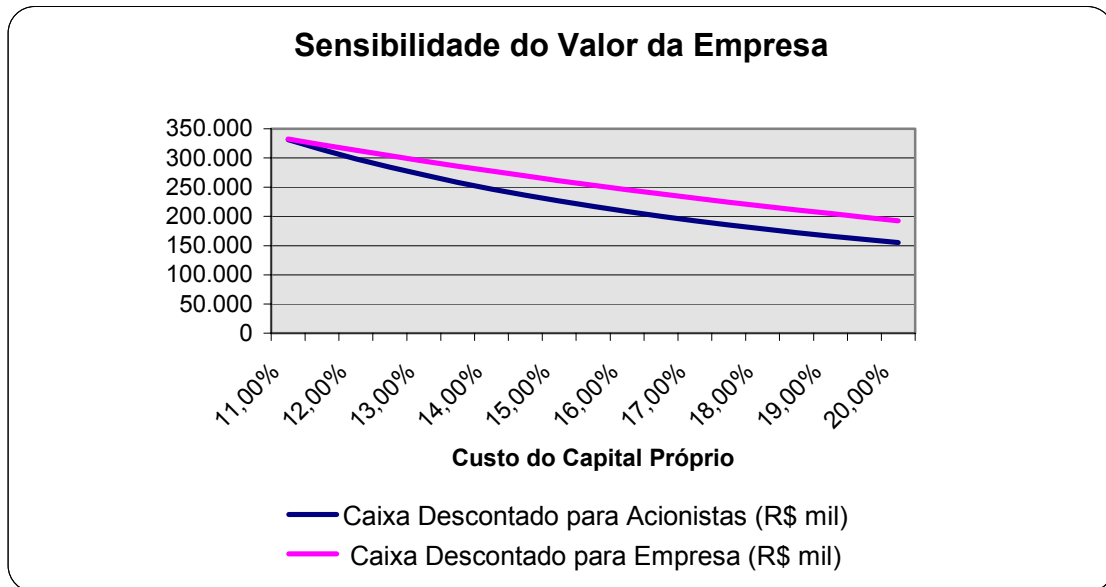
composição do custo de capital é o custo de capital próprio. Assim, procedeu-se a uma análise dos valores que seriam obtidos para diferentes possibilidades de custo de capital próprio, estimadas em variações iguais à metade da unidade percentual, todas elas acima do mais alto custo de dívida – identificado como 10,5% ao ano.

A Tabela 4.21 e o Gráfico 4.7 apresentam as estimativas de valores finais obtidos para a empresa, segundo cada um dos métodos empregados.

Tabela 4.21 – Sensibilidade do valor da empresa para variações no custo de capital próprio

Custo de Capital Próprio	Caixa Descontado para Acionistas (R\$ mil)	Caixa Descontado para Empresa (R\$ mil)
11,00%	331.109	332.396
11,50%	314.264	322.549
12,00%	298.702	312.991
12,50%	284.304	303.714
13,00%	270.964	294.709
13,50%	258.586	285.967
14,00%	247.084	277.479
14,50%	236.380	269.237
15,00%	226.405	261.234
15,50%	217.095	253.462
16,00%	208.395	245.913
16,50%	200.251	238.581
17,00%	192.619	231.459
17,50%	185.455	224.539
18,00%	178.723	217.817
18,50%	172.386	211.285
19,00%	166.415	204.937
19,50%	160.779	198.769
20,00%	155.455	192.773

Gráfico 4.7 – Sensibilidade do valor da empresa para variações no custo de capital próprio



4.4.7.4 – Projetando os fluxos de caixa como variáveis aleatórias

A aplicação dos modelos matemáticos propostos por PARK (1990) e SECURATO (1996) apresenta a necessidade de operacionalizar a simulação de diferentes fluxos de caixa supondo seus direcionadores de valor como variáveis aleatórias.

No caso do tipo de empresa geradora analisada, esta tarefa torna-se bastante simplificada, uma vez que grande parte dos componentes do fluxo de caixa não apresenta risco ou não tende a variar ao longo do tempo. Componentes como nível de produção, preço, tributos e juros têm suas quantidades, alíquotas e valores protegidos ou pré-determinados contratualmente, assegurando que os valores projetados certamente ocorrerão ao longo do período de projeção.

Assim, identificou-se como variáveis não protegidas por cláusulas contratuais apenas as Despesas de Operação e Manutenção – estimadas inicialmente em R\$ 1,60/MWh – e os juros geradores das receitas financeiras decorrentes da aplicação do caixa operacional gerado pela empresa – inicialmente estimados em 9% ao ano. Manteve-se a premissa de que o volume de produção será aquele determinado pela potência assegurada da usina, uma vez que o departamento de engenharia da usina assegura que aquele nível de produção será o nível efetivo da empresa com probabilidade muito próxima de 100%.

Para proceder à simulação proposta por PARK (1990) e SECURATO (1996), empregou-se a Simulação de Monte Carlo para a projeção dos fluxos de caixa, efetuando um número substancial de simulações que viesse a possibilitar um estudo estatístico para a estimativa do valor da empresa. Utilizou-se para tanto o programa *Crystal Ball 2000* na versão acadêmica, com o qual se procedeu à análise a seguir. Como o *Crystal Ball 2000* funciona no mesmo padrão da planilha eletrônica em que foram feitas as projeções para os fluxos de caixa (Microsoft Excel), não foi necessário transpor dados de um programa para outro, garantindo a integridade dos demais dados não citados no procedimento de simulação.

O primeiro passo para a modelagem da simulação foi definir as características esperadas ao comportamento dos direcionadores de valor. Propôs-se que tanto as Despesas de Operação e Manutenção quanto as receitas de juros das aplicações teriam um comportamento aleatório normal, adotando o desvio padrão proposto pelo programa de 10% do valor da média, conforme mostrado nas Figuras 4.1 e 4.2.

Figura 4.1 – Pressupostos adotados para a variável *Despesas de Operação e Manutenção*

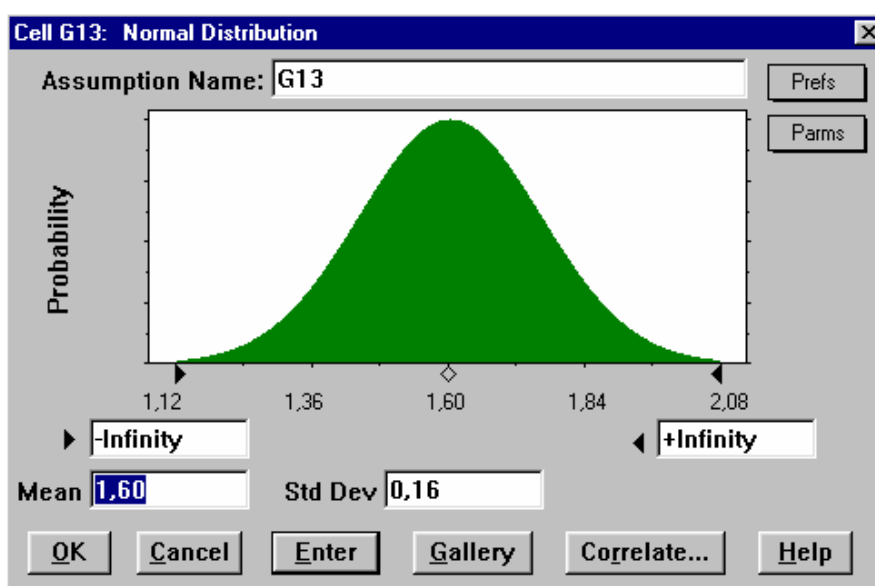
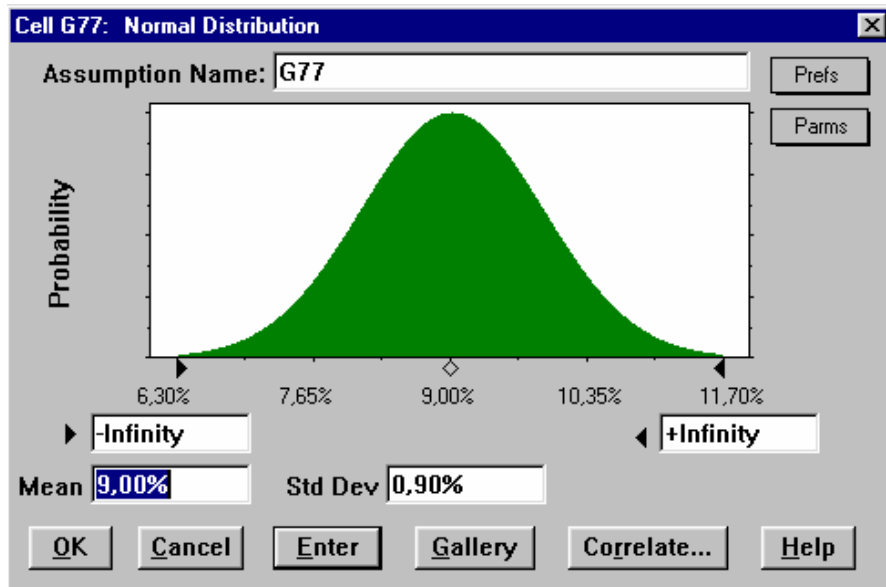
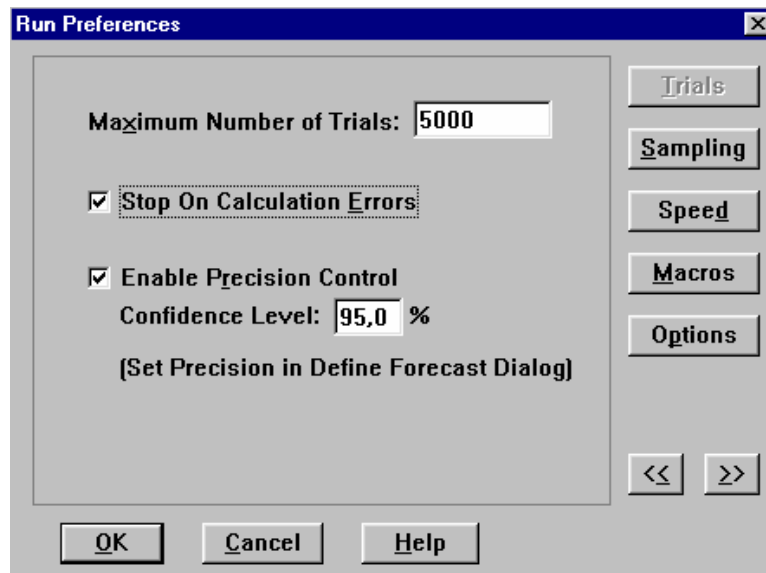


Figura 4.2 – Pressupostos adotados para a variável *Receitas de Juros*



Optou-se por um número de simulações igual a cinco mil, a um nível de confiança na precisão dos cálculos igual ou superior a 95%, conforme apresentado na Figura 4.3.

Figura 4.3 – Seleção de preferências para a Simulação de Monte Carlo



Após a seleção das preferências, foram feitas as simulações através da execução do programa, que resultaram no conjunto de valores apresentado nas Figuras 4.4 e 4.5.

Figura 4.4 – Simulação de Monte Carlo para o valor da empresa através do fluxo de caixa para os acionistas

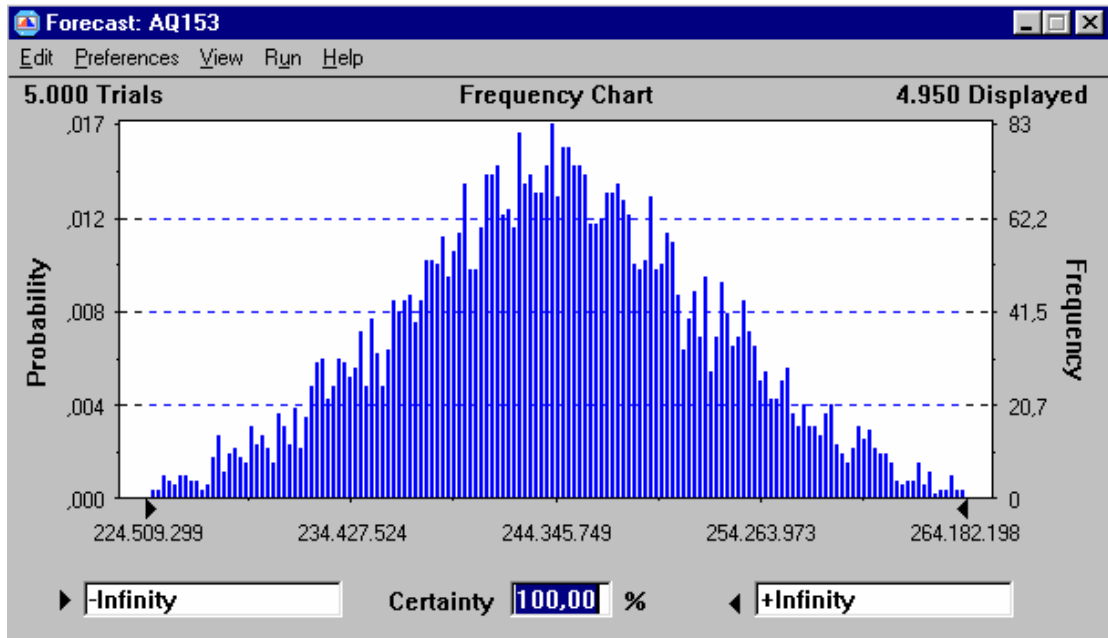
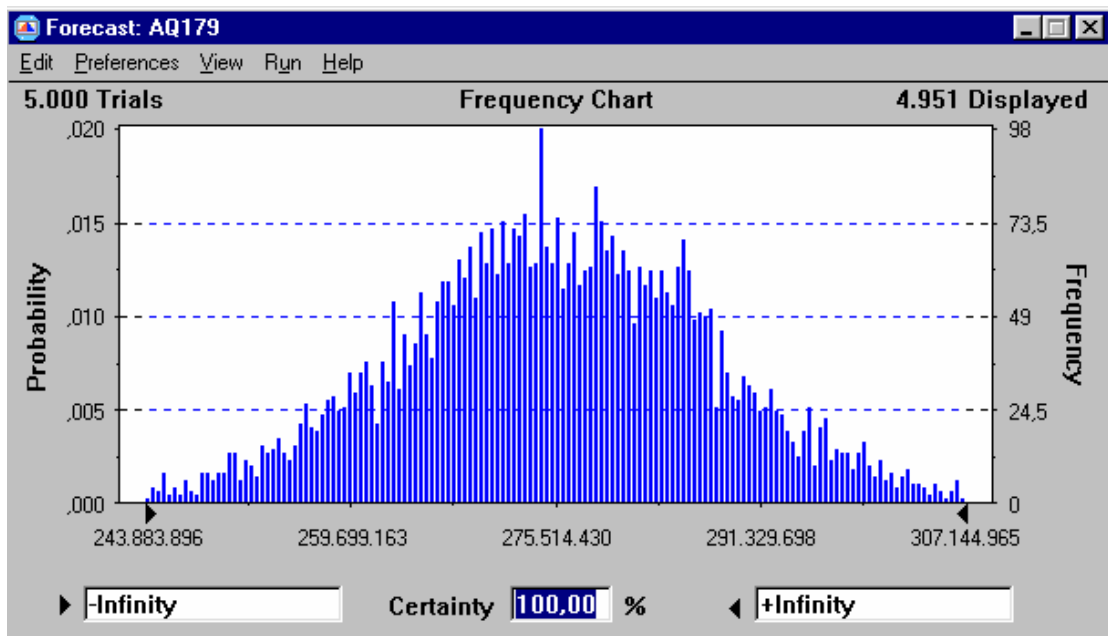


Figura 4.5 – Simulação de Monte Carlo para o valor da empresa através do fluxo de caixa para a empresa



As estatísticas fornecidas pelo *Crystal Ball 2000* para a análise do valor presente do fluxo de caixa para os acionistas são apresentadas na Tabela 4.22.

Tabela 4.22 – Estatísticas para o valor presente do fluxo de caixa para os acionistas

Statistic	Value
Trials	5.000
Mean	244.345.749
Median	244.279.268
Mode	---
Standard Deviation	7.629.404
Variance	58.207.802.257.048
Skewness	0,01
Kurtosis	3,12
Coeff. of Variability	0,03
Range Minimum	209.851.734
Range Maximum	271.539.528
Range Width	61.687.794
Mean Std. Error	107.896,06

As estatísticas fornecidas pelo *Crystal Ball 2000* para a análise do valor presente do fluxo de caixa para a empresa são apresentadas na Tabela 4.23.

Tabela 4.23 – Estatísticas para o valor presente do fluxo de caixa para a empresa

Statistic	Value
Trials	5.000
Mean	275.514.430
Median	275.465.586
Mode	---
Standard Deviation	12.165.590
Variance	148.001.586.849.971
Skewness	-0,03
Kurtosis	3,17
Coeff. of Variability	0,04
Range Minimum	227.958.294
Range Maximum	324.082.327
Range Width	96.124.033
Mean Std. Error	172.047,43

4.4.8 – Avaliação pela Teoria de Opções Reais

Segundo o preceito de COPELAND *et al.* (1994: 456) de que a identificação de uma atividade empresarial para a aplicação da Teoria de Opções Reais pressupõe *flexibilidade*, constata-se que empresas com características como as de uma usina hidrelétrica restringem a possibilidade de emprego deste método de avaliação, dada a rígida inflexibilidade do modelo empresarial identificado neste tipo de empresa.

Ao assinar um contrato de concessão, a empresa concessionária compromete-se a investir em um ativo que caracteriza a definição de investimento irreversível abordada no item 2.2.8.1.2. A demanda constante e a cláusula contratual de preservação de preços pela inflação eliminam riscos específicos do negócio, garantindo significativa previsibilidade nos resultados. Cada uma das formas de opção empresarial definidas por COPELAND *et al.* (1994: 456-459) pode ser refutada. A opção de adiar o investimento praticamente inexistente, dado que o cronograma de obras da empresa é vinculado a obrigações contratuais. A opção de expandir é inviável para este tipo de atividade em razão da natureza da construção, que já supõe o aproveitamento ótimo da vazão do rio na localidade de instalação do empreendimento. A opção de contratar ou de alternância de produção não se aplicam a uma atividade que não envolva produção industrial. O único tipo de opção aplicável a uma usina hidrelétrica – a de abandonar – é refutada pelo Contrato de Concessão número 05/97:

“Cláusula nona - Encampação dos bens e caducidade da concessão

Segunda Subcláusula - A inexecução total ou parcial deste Contrato acarretará, a critério do Poder Concedente, a declaração de caducidade da concessão ou a aplicação de outras sanções contratuais”.

Assim, a impossibilidade de identificação de flexibilidade na forma de opções da empresa desqualifica o método de avaliação pela Teoria de Opções Reais como uma alternativa à estimativa do valor de negociação da empresa.

4.5 – Comparação de Resultados

A aplicação dos diversos métodos de avaliação apurados resultou em dois grupos distintos de estimativas de valor. Alguns dos indicadores utilizados não se prestam a definir um valor de negociação, mas sim a apresentar um parâmetro para análise comparativa de desempenho dos resultados. Estes indicadores e os resultados obtidos a partir de sua aplicação são apresentados na Tabela 4.24. Os demais indicadores são aqueles cujo objetivo de sua aplicação é o de proporcionar uma estimativa para o valor de negociação da empresa. Tais indicadores e seus resultados obtidos são apresentados na Tabela 4.25. Todos os valores apresentados situam-se em 30 de junho de 1999.

Tabela 4.24 – Resultados obtidos da aplicação dos indicadores de avaliação de desempenho

Técnica de avaliação	Resultados obtidos	Observações
Lucro por Ação	Valores crescentes ao longo do período, culminando em R\$ 0,91 por ação ordinária.	Não é técnica de valoração da empresa, depende de estudo similar de outras empresas para se obter conclusões.
Retorno sobre o Patrimônio Líquido	Retornos crescentes ao longo do período, culminando em 24,21% ao ano em 2031, com uma média simples de 13,71% ao ano.	Não é técnica de valoração da empresa, depende de estudo similar de outras empresas para se obter conclusões; custo de oportunidade do capital investido é estimado em 14,12% ao ano.
Valor de mercado adicionado (MVA)	Intensidade de geração de riqueza crescente ao longo do período, começando em 84,4% e culminando em 685,0% em 2031.	Não é técnica de valoração da empresa, depende de estudo similar de outras empresas para se obter conclusões; o mínimo esperado pelos acionistas é de 100%.

Tabela 4.25 – Resultados obtidos da aplicação dos modelos de valoração da empresa

Técnica de avaliação	Resultados obtidos	Observações
Valor Contábil	Valores históricos dos ativos, culminando em R\$ 874,3 milhões quando a empresa entra em regime estável.	É uma estimativa do valor a ser pago pelo controle da empresa e pela extinção da dívida.
Valor Contábil supondo a manutenção da dívida	Valores históricos do Patrimônio Líquido, culminando em R\$ 349,7 milhões quando a empresa entra em regime estável.	É uma estimativa do valor a ser pago pelo controle da empresa, supondo que a estrutura da dívida e dos juros permanecerá a mesma após a mudança de controle.
Avaliação de Ações e Dívidas	Não aplicável.	A aplicação deste método demanda a valoração a mercado das ações e dos passivos da empresa.
Comparação direta baseada no índice P/L	Não aplicável.	O setor apresenta uma situação atípica, em que a geração de prejuízos é persistente, gerando um índice P/L médio para o setor de -1,8.
Comparação direta baseada no índice P/EBITDA	Valor médio estimado em R\$ 545,9 milhões até 2003, passando para R\$ 540,7 milhões até 2010.	Avaliação baseada no índice P/EBITDA médio de mercado igual a 3,6 – isto é, o valor da empresa é igual a 3,6 vezes o EBITDA anual.
Valor Presente do Fluxo de Caixa para os Acionistas	R\$ 244,4 milhões, acumulados para todo o período.	Fluxo projetado foi descontado pelo custo do capital próprio, calculado pelo CAPM, resultante em 14,12% ao ano em moeda constante.
Valor Presente do Fluxo de Caixa para a Empresa	R\$ 275,5 milhões, acumulados para todo o período analisado.	Fluxo projetado foi descontado pelo custo médio ponderado de capital, variável até 2013 e, a partir deste ano constante em 11,68% ao ano.
VPFCP para os acionistas como variável aleatória	Valor médio de R\$ 244,3 milhões, com desvio padrão de 7,6 milhões, após 5.000 simulações.	Projeções do fluxo de caixa feitas através da Simulação de Monte Carlo supõem aleatoriedade apenas para as Despesas de Operação e Manutenção e para as taxas de juros ativos.
VPFCP para a empresa como variável aleatória	Valor médio de R\$ 275,5 milhões, com desvio padrão de 12,2 milhões, após 5.000 simulações.	Projeções do fluxo de caixa feitas através da Simulação de Monte Carlo supõem aleatoriedade apenas para as Despesas de Operação e Manutenção e para as taxas de juros ativos.

Tabela 4.25 (cont.)

Técnica de avaliação	Resultados obtidos	Observações
Avaliação pela Teoria de Opções Reais	Não aplicável.	Ausência de flexibilidade gerencial na atividade inviabiliza a aplicação do método.

A variabilidade entre os resultados obtidos pode ser explicada pelas limitações e especificidades de cada um dos métodos aplicados, os quais encerram em suas fundamentações suposições e simplificações teóricas que podem levar a interpretações de valor diversas entre si.

Os indicadores de avaliação de desempenho – LPA, RSPL e MVA – propostas por COPELAND *et al.* (1994) não se prestam a estimativas de valores, mas sim de avaliação do desempenho comparado de resultados pontuais de empresas, ao final de determinado exercício ou entre exercícios subsequentes. Não se tratam, portanto, de instrumentos de valoração da empresa, ao contrário da interpretação dada pelo autor. É de se supor que empresas que tenham melhores indicadores financeiros valham mais, porém tal fato não se tornou evidente a partir da simples aplicação dos métodos citados.

A avaliação pelo método do Valor Contábil definida por CORNELL (1994) propõe a estimativa de um valor supondo que o novo detentor das ações ordinárias da empresa deva liquidar os compromissos totais assumidos pelos antigos detentores. Em outras palavras, não supõe a continuidade das dívidas, propiciando assim um valor significativamente mais elevado. Como no setor de geração de energia elétrica é comum o elevado nível de endividamento das empresas, tal consideração tende a proporcionar a mesma disparidade de valor observada neste estudo de caso para quaisquer empresas avaliadas no setor.

Ao ajustar o método de CORNELL com a suposição de que a estrutura da dívida possa permanecer a mesma independentemente do detentor das ações ordinárias, pôde-se desenvolver uma nova estimativa para o valor contábil da empresa, considerando apenas o valor contábil de seu Patrimônio Líquido, cujos valores obtidos aproximaram-se consideravelmente daqueles obtidos por métodos de maior complexidade, apesar de

resultarem sensivelmente superiores. Há de se destacar algumas limitações do método do valor contábil, dentre elas: a não observância do custo de oportunidade do capital investido; a valoração baseada no princípio contábil do custo histórico, que supõe a invariabilidade no tempo dos valores investidos; e a inobservância do horizonte de resultados previstos posteriormente à data de avaliação.

Os métodos da avaliação de ações e dívidas e da comparação direta baseada no índice Preço/Lucro mostram-se inaplicáveis na situação em que a avaliação presta-se à estimativa de valor de uma empresa do setor de geração de energia elétrica, em razão de limitações de mercado e da observação do desenvolvimento atípico do setor no mercado de capitais.

Ao desenvolver a análise da comparação direta baseada no índice Preço/EBITDA, com base na fundamentação teórica do índice Preço/Lucro, foi possível obter uma estimativa de valor para a empresa analisada. Tal valor mostrou-se superior ao obtido por métodos mais complexos, tendendo a uma superavaliação do valor de negociação da empresa. Este método apresenta como limitação considerável a inobservância do horizonte de resultados previstos posteriormente à data de avaliação, porém sua aplicação baseia-se em parâmetros de mercado, não podendo portanto ser descartado como referência para a avaliação.

O emprego do método do Valor Presente dos Fluxos de Caixa Projetados mostrou-se superior como ferramenta de valoração da empresa em razão da diversidade de parâmetros considerados e do pleno cumprimento das limitações observadas nos métodos anteriores. Simplificações no *timing* de caixa da empresa, embutidas nas projeções dos fluxos de caixa, levaram a diferenças nas estimativas de valor obtidas a partir dos fluxos de caixa para a empresa e para o acionista, da ordem de 10% em valor. Ao se tratar os fluxos de caixa como variáveis aleatórias, não foi encontrada uma valoração média diversa da obtida pelo método na sua forma simplificada. A razão para isso é a significativa previsibilidade do fluxo de caixa para este tipo de empresa, limitando a componentes pouco significativos do caixa a incerteza para a variabilidade no fluxo. Observa-se, portanto, que o emprego da técnica de projeção supondo o fluxo de caixa como variável aleatória apenas tem a contribuir com a percepção da variabilidade dos possíveis valores, a partir das estatísticas fornecidas pelo estudo. A limitação identificada neste estudo para o método do VPFCP está na dificuldade em se desenvolver um modelo consistente para a estimativa do custo de

capital próprio da empresa, dada a ineficiência das ações das empresas do setor no mercado de capitais.

Quanto ao método de avaliação usando a Teoria de Opções Reais, verificou-se que sua aplicação nada teria a contribuir para empresas do setor de geração de energia hidrelétrica, dada a previsibilidade e a inflexibilidade dos fluxos de caixa futuros.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 – Conclusões obtidas

A revisão bibliográfica realizada através deste estudo identificou diversas interpretações para as técnicas de avaliação econômico-financeira de uma empresa e para suas respectivas ferramentas. Nem todos os autores que se dedicam ao assunto são unânimes em definir o termo *avaliação de empresas* como um conjunto de ferramentas para determinar o valor justo de negociação de uma empresa. Alguns indicadores apontados na literatura como métodos de avaliação de empresa não se prestam a este fim, mas sim o de proporcionar uma avaliação comparada de desempenho de resultados financeiros. Portanto, indicadores como o Lucro por Ação, Retorno sobre o Patrimônio Líquido e MVA devem ser utilizados apenas como referência ou parâmetro para outras técnicas mais específicas de valoração de uma empresa.

As técnicas de avaliação mais difundidas que realmente se prestam a valorar uma empresa são as seguintes: a) método do valor contábil; b) método da avaliação de ações e dívidas; c) método da comparação direta baseada em múltiplos de mercado; d) método do valor presente do fluxo de caixa projetado (VPFCP); e e) método da avaliação pela Teoria de Opções Reais. A análise da aplicabilidade a uma empresa do setor de geração de energia hidrelétrica dos métodos de avaliação de empresas identificados na teoria financeira mostrou que o método do VPFCP apresenta-se como a ferramenta mais adequada a tal tipo de avaliação. A razão para esta conclusão é sua maior complexidade e refinamento em relação aos demais métodos e à inviabilidade de se aplicar o método da avaliação pela Teoria de Opções Reais, que teria a contribuir com resultados mais precisos caso as empresas do setor apresentassem flexibilidade de decisão.

A utilização de indicadores financeiros para a estimativa de valor pela análise comparada de múltiplos de mercado mostrou-se ineficaz para a empresa avaliada. Os dados das empresas comparáveis do mesmo mercado conduzem à conclusão de que também o seriam para tais empresas. A razão para isto é a conjuntura atípica por que passam as empresas do

setor, gerando prejuízos consistentes e mesmo assim mantendo a negociabilidade de suas ações. O valor obtido para a empresa estudada através da análise do múltiplo P/EBITDA forneceu valores superiores e aparentemente não comparáveis aos obtidos pela avaliação pelo VPFCP.

A aplicação do método do VPFCP para a avaliação da empresa estudada mostrou-se pouco sujeita a incertezas quanto à projeção do fluxo de caixa, dada a previsibilidade das informações projetadas e a inflexibilidade gerencial em empresas concessionárias de serviços de geração de energia hidrelétrica. A principal limitação na aplicação do método foi a escassez de informações consistentes para se apurar o retorno esperado para as ações da empresa, dada a ineficiência do mercado de capitais brasileiro. A mesma previsibilidade das informações financeiras da empresa que propiciaram maior segurança no emprego do método fizeram com que a projeção dos fluxos de caixa considerando-os como variáveis aleatórias – uma evolução do método do VPFCP – pouco tivesse a contribuir para a valoração da empresa. As mesmas razões fizeram com que o método da avaliação pela Teoria de Opções Reais não pudesse ser aplicado a este tipo de empresa, uma vez que a ausência de flexibilidade conduziria a aplicação do método aos mesmos resultados obtidos pelo método do VPFCP.

As questões secundárias que compuseram o problema de pesquisa puderam ser respondidas após o desenvolvimento do trabalho e dos resultados obtidos. Tais questionamentos e as conclusões obtidas são apresentados a seguir.

1) Quais são os direcionadores de valor (*value drivers*) a serem considerados na avaliação de empreendimentos do setor hidrelétrico?

Dada a significativa estabilidade operacional, a pouca relevância dos custos operacionais dentro da estrutura geral de custos da empresa e a configuração de prazos específicos de concessão que determinam com precisão o horizonte de resultados, identifica-se como principais condicionantes do valor da empresa os parâmetros de preço de contrato e estrutura de financiamentos como os principais condicionantes da determinação do valor de negociação de empresas deste setor.

2) Quais aspectos dos empreendimentos do setor hidrelétrico exigem adaptações ao método para a correta aplicação dos principais modelos de valoração econômico-financeira?

A aplicação do método do valor contábil pôde ser aplicada objetivamente de acordo com os preceitos do método, dada sua simplicidade e universalidade decorrentes da simples leitura do Balanço Patrimonial da empresa.

A avaliação de ações e dívidas mostrou-se não apenas inviável para avaliação de empresas em fase pré-operacional, mas também pouco efetiva para quaisquer empresas do mercado brasileiro, dada a inexistência de sólidos mercados secundários de títulos e dívidas.

O método da comparação direta baseada em múltiplos de mercado não demandou tratamento específico na forma de aplicar o método, mas sim no critério de seleção do múltiplo de mercado. A opção pelo índice P/EBITDA fez-se necessária em razão da consistente formação de prejuízos consecutivos pelas empresas do setor, caracterizando o setor como um mercado cuja remuneração do investimento se dá basicamente pela evolução patrimonial decorrente do acúmulo de caixa pelas empresas. Tal conclusão supõe que o modelo de empresa analisado pode ser replicado para qualquer empresa do setor.

Quanto ao método do VPFCP, as principais adaptações demandadas para a correta aplicação do método foram a necessidade de adoção de uma expectativa subjetiva de retorno sobre o capital próprio da empresa e a configuração de um custo médio ponderado de capital variável na fase de amortização de dívidas. O primeiro ajuste decorre de um comportamento anômalo do mercado de capitais brasileiro, apresentando retornos médios sucessivos inferiores ao retorno livre de risco, os quais não puderam ser aproveitados como parâmetro para expectativas futuras. O segundo ajuste resulta de uma significativa variação na estrutura de capital nos primeiros anos de atividade de empresas como a avaliada, quando a composição dos financiamentos apresenta uma diversificação que tende a diminuir no longo prazo. Desenvolveu-se então uma estrutura temporal de taxas de desconto dos fluxos de caixa, compatibilizando cada fluxo de caixa ao efetivo custo do capital exigido para formá-lo.

3) Os diversos métodos de avaliação empregados ao setor trazem divergências quanto aos resultados obtidos?

A resposta a este questionamento é afirmativa, o que significa que métodos mais simples de avaliação não são capazes de determinar aproximações razoáveis dos valores obtidos por métodos mais complexos e refinados, como o método do VPFCP.

5.2 – Sugestões para trabalhos futuros

Algumas conclusões deste trabalho foram limitadas em razão da impossibilidade de aplicação de alguns métodos de avaliação, dadas as características atípicas do mercado de capitais brasileiro.

Tais limitações levam à proposição da sugestão, para futuros trabalhos de pesquisa, de estudos do comportamento atípico do setor de energia elétrica e das motivações dos investidores à atuação neste setor, envolvendo a discussão sobre a possibilidade de a ineficiência do mercado de capitais brasileiro ser uma característica passageira ou fruto de especulação de capitais de diversas origens.

BIBLIOGRAFIA

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasília. Apresenta informações institucionais e informações do mercado de energia elétrica. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em: 12 jan. 2003.

_____. **Boletim Energia**. Brasília, 2003. Apresenta informações semanais sobre o mercado de energia elétrica e sobre as ações da ANEEL. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/BOLETIM_ENERGIA_068_1.htm>. Acesso em: 05 mar. 2003.

ALMEIDA, R. J. **Análise da Importância dos Direcionadores de Valor das Empresas para Diferentes Tomadores de Decisão no Brasil**. 2000. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ANDRADE, L.R.D. **Estimação de Beta Para Ações com Pouca Liquidez no Mercado de Capitais**. 1996. Dissertação (Mestrado em Administração) – COPPEAD, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ARAÚJO, P.A.B. **Verificação da eficácia do modelo de precificação de ativos financeiros no processo de avaliação das empresas brasileiras privatizadas**. 1996. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BASTOS, L.; PAIXÃO, L.; FERNANDES, L. **Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses e dissertações**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

BENNINGA, S.Z.; SARIG, O. **Corporate Finance: A valuation approach**. New York: McGraw-Hill Companies, 1996.

BLACK, F.; SCHOLES, M. The valuation of option contracts and a test of market efficiency. **Journal of Finance**, n. 27, p. 399-417, 1972.

_____. The pricing of options and corporate liabilities. **Journal of political economy**. v. 81, 1973.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Regras do Mercado Atacadista de Energia**. Brasília: 1998.

BREALEY, R. A.; MYERS, S. C. **Principles of Corporate Finance**. New York: McGraw-Hill, 1999.

BRUNER, R.F. **Case Studies in Finance: Managing for Corporate Value Creation**. 3ª edição. New York: McGraw-Hill Companies, 1998.

CASTRO, A. L. **Avaliação de investimento de capital em projetos de geração termelétrica no setor elétrico brasileiro usando teoria das opções reais**. 2000. Dissertação (Mestrado em Administração), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CASTRO, A. L.; TEIXEIRA, J. P.; MELO, A. C. G. Avaliação de Ativos de Geração Termelétrica e o Mercado Competitivo de Eletricidade no Brasil. In: XXXI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, Juiz de Fora, 1999.

COPELAND, T.; KOLLER, T.; MURRIN, J. **Valuation: measuring and managing the value of companies**. 2nd ed. New York: John Wiley and Sons, 1994.

COPELAND, T. E.; ANTIKAROV, V. **Opções reais: um novo paradigma para reinventar a avaliação de investimentos**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

CORNELL, B. **Corporate Valuate Tools for Effective Appraisal and Decision Making**. New York: Mc Graw Hill Co., 1994.

CRYSTAL BALL 2000: risk analysis software, version 2.2. Academic version. London: Decisioneering, 2000. Pacote de simulação com o uso de planilhas eletrônicas. Disponível em: <<http://www.decisioneering.com>>. Acesso em 30 mar. 2003.

DAMODARAN, A. **Avaliação de Investimentos – ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

_____. **A face oculta da avaliação: avaliação de empresas da velha tecnologia, da nova tecnologia e da nova economia.** São Paulo: Makron Books, 2002.

_____. New York. The promise and peril of real options. Disponível em <<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/papers/realopt.pdf>>. Acesso em: 02 de abr. 2002.

DECHOW, P.; HUTTON, A.; SLOAN, R. An Empirical Assessment of the Residual Income Valuation Model. **Journal of Accounting and Economics**, v. 26 (jan. 1999): 1-34. New York, 1999.

DECISIONEERING. London, 2002. Apresenta estudos e orientações sobre análise de risco com o uso de planilhas eletrônicas. Disponível em: <<http://www.decisioneering.com>>. Acesso em 30 mar. 2003.

_____: **What is Monte Carlo Simulation?** London, 2002. Apresenta os fundamentos da Simulação de Monte Carlo e sua aplicação através do programa *Crystal Ball 2000*. Disponível em: <<http://www.decisioneering.com/monte-carlo-simulation.html>>. Acesso em 30 mar. 2003.

_____: **Analysis of Results.** London, 2002. Apresenta o modelo de análise de resultados obtido com a aplicação do programa *Crystal Ball 2000*. Disponível em: <<http://www.decisioneering.com/risk-analysis-results.html>>. Acesso em 30 mar. 2003.

DENG, S.; JOHNSON, B.; SOGOMONIAN, A.. Exotic Electricity Options and the Valuation of Electricity Generation and Transmission Assets. **Proceedings of the Chicago Risk Management Conference**, Chicago, 1998.

DENG, S. **Stochastic Models of Energy Commodity Prices and Their Applications: Mean-Reversion with Jump and Spikes.** 1998. Working Paper. Power Systems Engineering Research Center.

_____. **Financial Methods in Competitive Electricity Markets.** 2000. Tese (Doutorado em Administração), University of California, Berkeley.

DIXIT, A.; R. PINDYCK. **Investment Under Uncertainty.** 2nd. ed. New York: Princeton

University Press. 1995.

ECONOMÁTICA. Ferramentas para Análise de Investimentos. São Paulo. Fornece acesso a bancos de dados financeiros de diversos mercados. Disponível em: <<http://www.economatica.com.br>>. Acesso em: 29 abr. 2003.

ELETROBRÁS. **Séries 1999: séries econômico-financeiras de empresas de energia elétrica – demonstrações de 31/12/1998**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

_____. Centrais Elétricas Brasileiras S.A. Brasília. Apresenta informações institucionais. Disponível em: <<http://www.eletrobras.gov.br>>. Acesso em: 10 jan. 2003.

ETHIER, R. **Valuing Electricity Assets in Deregulated Markets: A Real Options Model with Mean Reversion and Jump**. 1999. Working Paper. Cornell University, New York.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 7ª. ed. São Paulo: Harbra, 1997.

HELPERT, E.A. **Técnicas de Análise Financeira – um guia prático para medir o desempenho dos negócios**. 9ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

HOARE, J. The UK electricity market. In: **Managing Energy Price Risk**. London: Risk Publications, 1995.

HULL, J. C. **Options, futures and other derivatives securities**. New York: Prentice Hall, 1997.

LUNA, F. V.; REICHSTUL, H. F. **Estrutura de financiamento do setor elétrico**. 1982. Monografia, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, São Paulo.

MAE. Mercado Atacadista de Energia. Brasília. Apresenta informações institucionais e regras para a comercialização de energia elétrica no Brasil. Disponível em: <<http://www.maebrasil.com.br>>. Acesso em: 12 jan. 2003.

_____. **Como funciona o mercado.** Cap. 3 – Preço. Brasília. Apresenta a forma de estabelecimento de preços para comercialização da energia elétrica no Brasil. Disponível em: <<http://www.maebrasil.com.br>>. Acesso em: 12 jan. 2003.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica.** 3^a. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MARTELANC, R. **Métodos de Determinação do Custo de Capital Próprio: Descrição, Análise e Proposição.** 1999. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARTINS, G. A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações.** 3^a. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MEIRELLES, J.; REBELATTO, D.; MATIAS, A. A teoria de opções e sua aplicação na avaliação de investimentos. In: VI SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO FEA/USP - SEMEAD, São Paulo, 2003. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

MELO, A.C.G. Competitive Generation Arrangements in Latin America Systems with Significant Hydro Generation – The Brazilian Case. **IEEE Power Engineering Review.** 1999.

MILLER, M.; MODIGLIANI, F. Dividend policy, growth and the valuation of shares. **Journal of Business,** 1961.

MONTEIRO, C.J.M. **O Modelo de Avaliação do Fluxo de Caixa Líquido da Empresa: O Caso Telebrás.** 1992. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MYERS, S. C. Determinants of corporate borrowing. **Journal of financial economics.** n. 5. p. 147-75. Nov. 1977.

NOGUEIRA, A. A. **Metodologias para determinação do valor das empresas: uma aplicação no setor têxtil.** 1999. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ONS. Operador Nacional do Sistema. Brasília. Apresenta informações institucionais. Disponível em: <<http://www.ons.com.br>>. Acesso em: 12 jan. 2003.

PARK, C.; SHARP-BETTE, G. **Advanced engineering economics**. New York: John Wiley & Sons, 1990.

PIRRONG, C. **The Price of Power: The Valuation of Power and Weather Derivatives**. 1999. Working Paper. Washington University, Washington.

PRATT, S.P. **Valuing Small Businesses and Professional Practices**. New York: McGraw-Hill Companies, 1997.

RECEITA FEDERAL (Secretaria da). Ministério da Fazenda. Brasília. Apresenta orientações sobre alíquotas e cálculo dos diversos impostos federais. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/dipj/2000/Orientacoes/>>. Acesso em: 30 out. 2002.

ROSS; WESTERFIELD; JAFFE. **Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 1995.

SAMUELSON, P. Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. **Industrial management review**. 1965.

SÃO PAULO (Estado). Fundação Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo. **História e energia: patrimônio arquitetônico da Fundação Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo**. n. 8, São Paulo: FPHESP, 2000.

SECURATO, J. R. **Decisões financeiras em condições de risco**. São Paulo: Atlas, 1996.

SHARPE, W. **Portfolio Theory and Capital Markets**. New York: McGraw-Hill, 1970.

SIPOT. Sistema de Informação do Potencial Hidrelétrico Brasileiro. Brasília. Apresenta informações sobre o potencial hidrelétrico nacional e sobre condições hidrológicas e topográficas. Disponível em: <<http://www.eletrabras.gov.br/atuacao/sipot/potencial.asp>>. Acesso em: 13 jan. 2003.

SOUSA, A. F.; MARTELANC, R.; PASIN, R. A flexibilidade do processo decisório e o valor da opção de adiamento. In: VI SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO FEA/USP -

SEMEAD, São Paulo, 2003. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

SILVA, J. P. **Análise financeira das empresas**. 5^a. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

TAINER, E. **Using Economic Indicators to Improve Investment Analysis**. New York: John Wiley & Sons, 1993.

TOURINHO, O. **The option value of reserves of natural resources**. 1979. Working paper n. 94. University of California at Berkeley, Berkeley.

TRIGEORGIS, L.; MASON, S. P. Valuing managerial flexibility. **Midland corporate finance journal**. v. 5, n. 1. p. 14-21, 1987.

TRIGEORGIS, L. **Real options in capital investment: models, strategies and applications**. Westport: Praeger. 1995.

VAN HORNE, J.; WACHOWICZ JR., J. **Fundamentals of financial management**. 9a. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1995.

YIN, R. K. **Case Study Research – Design and methods**. 2^a ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 1994.

Anexo 1

Estrutura de pagamento dos financiamentos da empresa avaliada

Movimentação dos Pagamento	1998	1999	2000	2001	2002
Total	75.000.000	137.000.000	153.212.272	140.498.791	(28.036.736)
<i>Principal (Saldo)</i>	77.914.891	237.824.968	436.712.145	648.904.915	787.948.806
<i>Juros</i>	(2.914.891)	(22.910.077)	(45.674.905)	(71.693.979)	(79.650.176)
Fluxo BASA		50.000.000	(3.266.411)	(3.923.048)	(3.923.048)
<i>Entradas de Recursos</i>		50.000.000			
<i>Principal (Saldo)</i>		50.646.167	50.971.327	50.971.327	50.971.327
<i>Amortização</i>		646.167	325.160	-	-
<i>Juros</i>		(646.167)	(3.591.572)	(3.923.048)	(3.923.048)
Fluxo BNDES			120.478.684	108.421.840	(24.113.688)
<i>Entradas de Recursos</i>			125.000.000	125.000.000	
<i>Principal (Saldo)</i>			127.001.483	254.002.967	254.002.967
<i>Amortização</i>			2.001.483	2.001.483	-
<i>Juros</i>			(6.522.800)	(18.579.644)	(24.113.688)
Fluxo Eletrobrás 1	75.000.000	75.000.000	0	-	0
<i>Entradas de Recursos</i>	75.000.000	75.000.000			
<i>Principal (Saldo)</i>	77.914.891	174.933.056	205.547.018	242.781.297	279.215.325
<i>Amortização</i>	2.914.891	22.018.165	30.613.962	37.234.279	(22.321.739)
<i>Juros</i>	(2.914.891)	(22.018.165)	(30.613.962)	(37.234.279)	(36.434.028)
Fluxo Eletrobrás 2		12.000.000	36.000.000	36.000.000	-
<i>Entradas de Recursos</i>		12.000.000	36.000.000	36.000.000	
<i>Principal (Saldo)</i>		12.245.744	53.192.316	101.149.324	116.328.736
<i>Amortização</i>		-	-	-	-
<i>Juros</i>		(245.744)	(4.946.572)	(11.957.008)	(15.179.412)
Fluxo Novos Financiamentos					
<i>Entradas de Recursos</i>					87.430.451
<i>Principal (Saldo)</i>				-	87.430.451
<i>Amortização</i>				-	-
<i>Juros</i>				-	-

Movimentação dos Pagamento	2003	2004	2005	2006	2007
Total	(130.744.884)	(155.928.050)	(170.987.005)	(188.402.403)	(208.527.872)
<i>Principal (Saldo)</i>	832.924.093	845.285.387	832.766.251	789.360.146	707.813.877
<i>Juros</i>	(101.404.288)	(107.088.028)	(110.381.121)	(110.024.118)	(105.123.990)
Fluxo BASA	(7.929.409)	(11.738.008)	(11.094.605)	(10.451.202)	(9.807.799)
<i>Entradas de Recursos</i>					
<i>Principal (Saldo)</i>	47.916.667	39.583.333	31.250.000	22.916.667	14.583.333
<i>Amortização</i>	(3.054.661)	(8.333.333)	(8.333.333)	(8.333.333)	(8.333.333)
<i>Juros</i>	(4.874.749)	(3.404.674)	(2.761.271)	(2.117.868)	(1.474.465)
Fluxo BNDES	(31.834.855)	(39.556.022)	(39.556.022)	(39.556.022)	(39.556.022)
<i>Entradas de Recursos</i>					
<i>Principal (Saldo)</i>	246.224.048	229.508.640	211.121.690	190.896.046	168.647.837
<i>Amortização</i>	(7.778.918)	(16.715.409)	(18.386.949)	(20.225.644)	(22.248.209)
<i>Juros</i>	(24.055.937)	(22.840.614)	(21.169.073)	(19.330.378)	(17.307.814)
Fluxo Eletrobrás 1	(64.223.397)	(73.861.359)	(84.945.684)	(97.693.427)	(112.354.215)
<i>Entradas de Recursos</i>					
<i>Principal (Saldo)</i>	256.893.586	221.584.077	169.891.369	97.693.427	
<i>Amortização</i>	(35.309.509)	(51.692.709)	(72.197.942)	(97.693.427)	
<i>Juros</i>	(41.901.658)	(38.551.850)	(33.252.975)	(25.495.485)	(14.660.788)
Fluxo Eletrobrás 2	(26.757.222)	(30.772.661)	(35.390.694)	(40.701.752)	(46.809.837)
<i>Entradas de Recursos</i>					
<i>Principal (Saldo)</i>	107.028.890	92.317.983	70.781.388	40.701.752	-
<i>Amortização</i>	(9.299.846)	(14.710.907)	(21.536.595)	(30.079.636)	(40.701.752)
<i>Juros</i>	(17.457.376)	(16.061.754)	(13.854.098)	(10.622.116)	(6.108.085)
Fluxo Novos Financiamentos					
<i>Entradas de Recursos</i>	87.430.451	87.430.451	87.430.451	87.430.451	87.430.451
<i>Principal (Saldo)</i>	174.860.902	262.291.353	349.721.804	437.152.255	524.582.706
<i>Amortização</i>	-	-	-	-	-
<i>Juros</i>	(13.114.568)	(26.229.135)	(39.343.703)	(52.458.271)	(65.572.838)

Movimentação dos Pagamento	2008	2009	2010	2011	2012
Total	(48.720.418)	(46.007.086)	(39.556.022)	(39.556.022)	(39.556.022)
<i>Principal (Saldo)</i>	675.007.514	641.837.182	612.224.817	579.651.215	543.820.253
<i>Juros</i>	(94.601.461)	(91.524.160)	(88.631.063)	(85.669.827)	(82.412.467)
Fluxo BASA	(9.164.396)	(6.451.063)	-		
<i>Entradas de Recursos</i>					
<i>Principal (Saldo)</i>	6.250.000	-			
<i>Amortização</i>	(8.333.333)	(6.250.000)			
<i>Juros</i>	(831.062)	(201.063)			
Fluxo BNDES	(39.556.022)	(39.556.022)	(39.556.022)	(39.556.022)	(39.556.022)
<i>Entradas de Recursos</i>					
<i>Principal (Saldo)</i>	144.174.808	117.254.476	87.642.111	55.068.509	19.237.547
<i>Amortização</i>	(24.473.029)	(26.920.332)	(29.612.365)	(32.573.602)	(35.830.962)
<i>Juros</i>	(15.082.993)	(12.635.690)	(9.943.657)	(6.982.421)	(3.725.061)
Fluxo Eletrobrás 1					
<i>Entradas de Recursos</i>					
<i>Principal (Saldo)</i>					
<i>Amortização</i>					
<i>Juros</i>					
Fluxo Eletrobrás 2					
<i>Entradas de Recursos</i>					
<i>Principal (Saldo)</i>					
<i>Amortização</i>					
<i>Juros</i>					
Fluxo Novos Financiamentos					
<i>Entradas de Recursos</i>					
<i>Principal (Saldo)</i>	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706
<i>Amortização</i>	-	-	-	-	-
<i>Juros</i>	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)

Movimentação dos Pagamento	2013	2014 a 2031
Total	(19.778.011)	-
<i>Principal (Saldo)</i>	524.582.706	524.582.706
<i>Juros</i>	(79.227.870)	(78.687.406)
Fluxo BASA		
<i>Entradas de Recursos</i>		
<i>Principal (Saldo)</i>		
<i>Amortização</i>		
<i>Juros</i>		
Fluxo BNDES	(19.778.011)	-
<i>Entradas de Recursos</i>		
<i>Principal (Saldo)</i>	-	
<i>Amortização</i>	(19.237.547)	
<i>Juros</i>	(540.464)	
Fluxo Eletrobrás 1		
<i>Entradas de Recursos</i>		
<i>Principal (Saldo)</i>		
<i>Amortização</i>		
<i>Juros</i>		
Fluxo Eletrobrás 2		
<i>Entradas de Recursos</i>		
<i>Principal (Saldo)</i>		
<i>Amortização</i>		
<i>Juros</i>		
Fluxo Novos Financiamentos		
<i>Entradas de Recursos</i>		
<i>Principal (Saldo)</i>	524.582.706	524.582.706
<i>Amortização</i>	-	-
<i>Juros</i>	(78.687.406)	(78.687.406)

Anexo 2

Projeção de resultados da empresa avaliada.

	2002	2003	2004	2005	2006
Demonstração de Resultados					
1. Receita Bruta	178.605.945	178.605.945	178.605.945	178.605.945	178.605.945
Produção de Energia (MWh)	4.468.500	4.468.500	4.468.500	4.468.500	4.468.500
Preços Unitários (R\$/MWh)	39,970	39,970	39,970	39,970	39,970
2. Deduções da Receita Bruta	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)
PIS	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)
Cofins	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)
3. Receita Líquida	172.086.828	172.086.828	172.086.828	172.086.828	172.086.828
4. Custos Diretos	(20.447.259)	(20.447.259)	(21.891.259)	(21.891.259)	(21.891.259)
Despesas de Operação e Manutenção	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)
Despesas com Óleo Combustível - CCC	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)
Compensação Financeira	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)
Pagamento de Concessão (2004 a 2010)	-	-	(1.444.000)	(1.444.000)	(1.444.000)
Pagamento de Concessão (2011 em diante)	-	-	-	-	-
Taxa de Fiscalização	(860.434)	(860.434)	(860.434)	(860.434)	(860.434)
5. Lucro Bruto	151.639.569	151.639.569	150.195.569	150.195.569	150.195.569
Margem Bruta	84,90%	84,90%	84,09%	84,09%	84,09%
6. Depreciações	(28.665.242)	(30.917.013)	(31.396.292)	(31.509.063)	(31.509.063)
7. Resultado Antes de Juros e Imposto:	122.974.327	120.722.556	118.799.277	118.686.506	118.686.506
8. Resultado Financeiro	(71.586.720)	(79.056.239)	(81.875.993)	(84.324.984)	(85.363.118)
Receitas Financeiras	8.742.159	23.026.751	25.890.737	26.734.839	25.339.703
Despesas Financeiras	(79.650.176)	(101.404.288)	(107.088.028)	(110.381.121)	(110.024.118)
CPMF	(678.703)	(678.703)	(678.703)	(678.703)	(678.703)
9. Resultado antes de IR e CS	51.387.607	41.666.317	36.923.284	34.361.522	33.323.389
10. IR e CS	(18.989.415)	(15.392.537)	(13.637.615)	(12.689.763)	(12.305.654)
Imposto de Renda	(12.822.902)	(10.392.579)	(9.206.821)	(8.566.381)	(8.306.847)
Contribuição Social	(6.166.513)	(4.999.958)	(4.430.794)	(4.123.383)	(3.998.807)
11. Lucro Líquido do Exercício	32.398.193	26.273.780	23.285.669	21.671.759	21.017.735

	2007	2008	2009	2010	2011
Demonstração de Resultados					
1. Receita Bruta	178.605.945	178.605.945	178.605.945	178.605.945	178.605.945
Produção de Energia (MWh)	4.468.500	4.468.500	4.468.500	4.468.500	4.468.500
Preços Unitários (R\$/MWh)	39.970	39.970	39.970	39.970	39.970
2. Deduções da Receita Bruta	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)
PIS	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)
Cofins	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)
3. Receita Líquida	172.086.828	172.086.828	172.086.828	172.086.828	172.086.828
4. Custos Diretos	(21.891.259)	(21.891.259)	(21.891.259)	(21.891.259)	(21.560.259)
Despesas de Operação e Manutenção	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)
Despesas com Óleo Combustível - CCC	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)
Compensação Financeira	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)
Pagamento de Concessão (2004 a 2010)	(1.444.000)	(1.444.000)	(1.444.000)	(1.444.000)	-
Pagamento de Concessão (2011 em diante)	-	-	-	-	(1.113.000)
Taxa de Fiscalização	(860.434)	(860.434)	(860.434)	(860.434)	(860.434)
5. Lucro Bruto	150.195.569	150.195.569	150.195.569	150.195.569	150.526.569
Margem Bruta	84,09%	84,09%	84,09%	84,09%	84,28%
6. Depreciações	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)
7. Resultado Antes de Juros e Imposto:	118.686.506	118.686.506	118.686.506	118.686.506	119.017.506
8. Resultado Financeiro	(81.533.723)	(75.514.543)	(72.553.999)	(69.810.417)	(66.678.478)
Receitas Financeiras	24.268.969	19.765.620	19.648.863	19.499.349	19.670.052
Despesas Financeiras	(105.123.990)	(94.601.461)	(91.524.160)	(88.631.063)	(85.669.827)
CPMF	(678.703)	(678.703)	(678.703)	(678.703)	(678.703)
9. Resultado antes de IR e CS	37.152.783	43.171.963	46.132.507	48.876.090	52.339.029
10. IR e CS	(13.722.530)	(15.949.626)	(17.045.028)	(18.060.153)	(19.341.441)
Imposto de Renda	(9.264.196)	(10.768.991)	(11.509.127)	(12.195.022)	(13.060.757)
Contribuição Social	(4.458.334)	(5.180.636)	(5.535.901)	(5.865.131)	(6.280.683)
11. Lucro Líquido do Exercício	23.430.253	27.222.337	29.087.480	30.815.937	32.997.588

	2012	2013	2014	2015	2016
Demonstração de Resultados					
1. Receita Bruta	178.605.945	178.605.945	178.605.945	178.605.945	178.605.945
Produção de Energia (MWh)	4.468.500	4.468.500	4.468.500	4.468.500	4.468.500
Preços Unitários (R\$/MWh)	39.970	39.970	39.970	39.970	39.970
2. Deduções da Receita Bruta	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)
PIS	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)
Cofins	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)
3. Receita Líquida	172.086.828	172.086.828	172.086.828	172.086.828	172.086.828
4. Custos Diretos	(21.560.259)	(21.560.259)	(21.560.259)	(21.560.259)	(21.560.259)
Despesas de Operação e Manutenção	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)
Despesas com Óleo Combustível - CCC	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)
Compensação Financeira	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)
Pagamento de Concessão (2004 a 2010)	-	-	-	-	-
Pagamento de Concessão (2011 em diante)	(1.113.000)	(1.113.000)	(1.113.000)	(1.113.000)	(1.113.000)
Taxa de Fiscalização	(860.434)	(860.434)	(860.434)	(860.434)	(860.434)
5. Lucro Bruto	150.526.569	150.526.569	150.526.569	150.526.569	150.526.569
Margem Bruta	84,28%	84,28%	84,28%	84,28%	84,28%
6. Depreciações	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)
7. Resultado Antes de Juros e Imposto:	119.017.506	119.017.506	119.017.506	119.017.506	119.017.506
8. Resultado Financeiro	(63.516.926)	(60.721.300)	(59.076.400)	(56.240.584)	(53.404.769)
Receitas Financeiras	19.574.243	19.185.272	20.289.709	23.125.524	25.961.340
Despesas Financeiras	(82.412.467)	(79.227.870)	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)
CPMF	(678.703)	(678.703)	(678.703)	(678.703)	(678.703)
9. Resultado antes de IR e CS	55.500.580	58.296.207	59.941.107	62.776.922	65.612.738
10. IR e CS	(20.511.215)	(21.545.596)	(22.154.209)	(23.203.461)	(24.252.713)
Imposto de Renda	(13.851.145)	(14.550.052)	(14.961.277)	(15.670.231)	(16.379.184)
Contribuição Social	(6.660.070)	(6.995.545)	(7.192.933)	(7.533.231)	(7.873.529)
11. Lucro Líquido do Exercício	34.989.366	36.750.610	37.786.897	39.573.461	41.360.025

	2017	2018	2019	2020	2021
Demonstração de Resultados					
1. Receita Bruta	178.605.945	178.605.945	178.605.945	178.605.945	178.605.945
Produção de Energia (MWh)	4.468.500	4.468.500	4.468.500	4.468.500	4.468.500
Preços Unitários (R\$/MWh)	39.970	39.970	39.970	39.970	39.970
2. Deduções da Receita Bruta	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)
PIS	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)
Cofins	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)
3. Receita Líquida	172.086.828	172.086.828	172.086.828	172.086.828	172.086.828
4. Custos Diretos	(21.560.259)	(21.560.259)	(21.560.259)	(21.560.259)	(21.560.259)
Despesas de Operação e Manutenção	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)
Despesas com Óleo Combustível - CCC	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)
Compensação Financeira	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)
Pagamento de Concessão (2004 a 2010)	-	-	-	-	-
Pagamento de Concessão (2011 em diante)	(1.113.000)	(1.113.000)	(1.113.000)	(1.113.000)	(1.113.000)
Taxa de Fiscalização	(860.434)	(860.434)	(860.434)	(860.434)	(860.434)
5. Lucro Bruto	150.526.569	150.526.569	150.526.569	150.526.569	150.526.569
Margem Bruta	84,28%	84,28%	84,28%	84,28%	84,28%
6. Depreciações	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)
7. Resultado Antes de Juros e Imposto:	119.017.506	119.017.506	119.017.506	119.017.506	119.017.506
8. Resultado Financeiro	(50.568.953)	(47.733.137)	(44.897.322)	(42.061.506)	(39.225.690)
Receitas Financeiras	28.797.156	31.632.971	34.468.787	37.304.602	40.140.418
Despesas Financeiras	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)
CPMF	(678.703)	(678.703)	(678.703)	(678.703)	(678.703)
9. Resultado antes de IR e CS	68.448.553	71.284.369	74.120.185	76.956.000	79.791.816
10. IR e CS	(25.301.965)	(26.351.217)	(27.400.468)	(28.449.720)	(29.498.972)
Imposto de Renda	(17.088.138)	(17.797.092)	(18.506.046)	(19.215.000)	(19.923.954)
Contribuição Social	(8.213.826)	(8.554.124)	(8.894.422)	(9.234.720)	(9.575.018)
11. Lucro Líquido do Exercício	43.146.589	44.933.153	46.719.716	48.506.280	50.292.844

	2022	2023	2024	2025	2026
Demonstração de Resultados					
1. Receita Bruta	178.605.945	178.605.945	178.605.945	178.605.945	178.605.945
Produção de Energia (MWh)	4.468.500	4.468.500	4.468.500	4.468.500	4.468.500
Preços Unitários (R\$/MWh)	39.970	39.970	39.970	39.970	39.970
2. Deduções da Receita Bruta	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)
PIS	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)
Cofins	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)
3. Receita Líquida	172.086.828	172.086.828	172.086.828	172.086.828	172.086.828
4. Custos Diretos	(21.560.259)	(21.560.259)	(21.560.259)	(21.560.259)	(21.560.259)
Despesas de Operação e Manutenção	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)
Despesas com Óleo Combustível - CCC	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)
Compensação Financeira	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)
Pagamento de Concessão (2004 a 2010)	-	-	-	-	-
Pagamento de Concessão (2011 em diante)	(1.113.000)	(1.113.000)	(1.113.000)	(1.113.000)	(1.113.000)
Taxa de Fiscalização	(860.434)	(860.434)	(860.434)	(860.434)	(860.434)
5. Lucro Bruto	150.526.569	150.526.569	150.526.569	150.526.569	150.526.569
Margem Bruta	84,28%	84,28%	84,28%	84,28%	84,28%
6. Depreciações	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)
7. Resultado Antes de Juros e Imposto:	119.017.506	119.017.506	119.017.506	119.017.506	119.017.506
8. Resultado Financeiro	(36.389.875)	(33.554.059)	(30.718.244)	(27.882.428)	(25.046.612)
Receitas Financeiras	42.976.234	45.812.049	48.647.865	51.483.681	54.319.496
Despesas Financeiras	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)
CPMF	(678.703)	(678.703)	(678.703)	(678.703)	(678.703)
9. Resultado antes de IR e CS	82.627.632	85.463.447	88.299.263	91.135.078	93.970.894
10. IR e CS	(30.548.224)	(31.597.475)	(32.646.727)	(33.695.979)	(34.745.231)
Imposto de Renda	(20.632.908)	(21.341.862)	(22.050.816)	(22.759.770)	(23.468.724)
Contribuição Social	(9.915.316)	(10.255.614)	(10.595.912)	(10.936.209)	(11.276.507)
11. Lucro Líquido do Exercício	52.079.408	53.865.972	55.652.536	57.439.099	59.225.663

	2027	2028	2029	2030	2031
Demonstração de Resultados					
1. Receita Bruta	178.605.945	178.605.945	178.605.945	178.605.945	178.605.945
Produção de Energia (MWh)	4.468.500	4.468.500	4.468.500	4.468.500	4.468.500
Preços Unitários (R\$/MWh)	39.970	39.970	39.970	39.970	39.970
2. Deduções da Receita Bruta	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)	(6.519.117)
PIS	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)	(1.160.939)
Cofins	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)	(5.358.178)
3. Receita Líquida	172.086.828	172.086.828	172.086.828	172.086.828	172.086.828
4. Custos Diretos	(21.560.259)	(21.560.259)	(21.560.259)	(21.560.259)	(21.560.259)
Despesas de Operação e Manutenção	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)	(7.149.600)
Despesas com Óleo Combustível - CCC	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)	(1.720.868)
Compensação Financeira	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)	(10.716.357)
Pagamento de Concessão (2004 a 2010)	-	-	-	-	-
Pagamento de Concessão (2011 em diante)	(1.113.000)	(1.113.000)	(1.113.000)	(1.113.000)	(1.113.000)
Taxa de Fiscalização	(860.434)	(860.434)	(860.434)	(860.434)	(860.434)
5. Lucro Bruto	150.526.569	150.526.569	150.526.569	150.526.569	150.526.569
Margem Bruta	84,28%	84,28%	84,28%	84,28%	84,28%
6. Depreciações	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)	(31.509.063)
7. Resultado Antes de Juros e Imposto:	119.017.506	119.017.506	119.017.506	119.017.506	119.017.506
8. Resultado Financeiro	(22.210.797)	(19.374.981)	(16.539.165)	(13.703.350)	(10.867.534)
Receitas Financeiras	57.155.312	59.991.127	62.826.943	65.662.759	68.498.574
Despesas Financeiras	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)	(78.687.406)
CPMF	(678.703)	(678.703)	(678.703)	(678.703)	(678.703)
9. Resultado antes de IR e CS	96.806.710	99.642.525	102.478.341	105.314.157	108.149.972
10. IR e CS	(35.794.483)	(36.843.734)	(37.892.986)	(38.942.238)	(39.991.490)
Imposto de Renda	(24.177.677)	(24.886.631)	(25.595.585)	(26.304.539)	(27.013.493)
Contribuição Social	(11.616.805)	(11.957.103)	(12.297.401)	(12.637.699)	(12.977.997)
11. Lucro Líquido do Exercício	61.012.227	62.798.791	64.585.355	66.371.919	68.158.482

2032	
Demonstração de Resultados	
1. Receita Bruta	178.605.945
Produção de Energia (MWh)	4.468.500
Preços Unitários (R\$/MWh)	39.970
2. Deduções da Receita Bruta	(6.519.117)
PIS	(1.160.939)
Cofins	(5.358.178)
3. Receita Líquida	172.086.828
4. Custos Diretos	(21.560.259)
Despesas de Operação e Manutenção	(7.149.600)
Despesas com Óleo Combustível - CCC	(1.720.868)
Compensação Financeira	(10.716.357)
Pagamento de Concessão (2004 a 2010)	-
Pagamento de Concessão (2011 em diante)	(1.113.000)
Taxa de Fiscalização	(860.434)
5. Lucro Bruto	150.526.569
Margem Bruta	84,28%
6. Depreciações	(31.509.063)
7. Resultado Antes de Juros e Imposto:	119.017.506
8. Resultado Financeiro	(8.031.719)
Receitas Financeiras	71.334.390
Despesas Financeiras	(78.687.406)
CPMF	(678.703)
9. Resultado antes de IR e CS	110.985.788
10. IR e CS	(41.040.742)
Imposto de Renda	(27.722.447)
Contribuição Social	(13.318.295)
11. Lucro Líquido do Exercício	69.945.046

Anexo 3

Projeção dos Balanços Patrimoniais da empresa analisada

Balanço Patrimonial	1998	1999	2000	2001	2002
ATIVO	306.224.895	466.134.972	665.022.149	877.214.919	1.128.670.610
Circulante	188.912.490	133.537.535	85.592.352	97.135.099	270.736.618
Caixa e Bancos	188.912.490	133.537.535	85.592.352	97.135.099	255.852.789
Contas a Receber	-	-	-	-	14.883.829
Permanente	117.312.405	332.597.436	579.429.797	780.079.820	857.933.992
Imobilizado	117.312.405	332.597.436	579.429.797	780.079.820	857.933.992
PASSIVO	306.224.895	466.134.972	665.022.149	877.214.919	1.128.670.610
Circulante	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos	-	-	-	-	-
Exigível a Longo Prazo	-	50.646.167	177.972.811	304.974.294	392.404.745
BASA	-	50.646.167	50.971.327	50.971.327	50.971.327
BNDES	-	-	127.001.483	254.002.967	254.002.967
Novos Financiamentos	-	-	-	-	87.430.451
Patrimônio Líquido	306.224.895	415.488.804	487.049.338	572.240.625	736.265.865
Capital social (Ações Preferenciais)	77.914.891	187.178.800	258.739.334	343.930.621	395.544.061
Capital social (Ações Ordinárias)	228.310.004	228.310.004	228.310.004	228.310.004	340.721.804
Lucros (Prejuízos) acumulados	-	-	-	-	-
Resultado do Exercício	-	-	-	-	32.398.193
Lucros/Dividendos distribuídos	-	-	-	-	(32.398.193)

Balanço Patrimonial	2003	2004	2005	2006	2007
ATIVO	1.182.645.897	1.195.007.191	1.182.488.055	1.139.081.950	1.057.535.681
Circulante	302.558.685	311.937.597	296.436.081	284.539.039	234.501.832
Caixa e Bancos	287.674.856	297.053.769	281.552.252	269.655.210	219.618.003
Contas a Receber	14.883.829	14.883.829	14.883.829	14.883.829	14.883.829
Permanente	880.087.213	883.069.593	886.051.974	854.542.911	823.033.849
Imobilizado	880.087.213	883.069.593	886.051.974	854.542.911	823.033.849
PASSIVO	1.182.645.897	1.195.007.191	1.182.488.055	1.139.081.950	1.057.535.681
Circulante	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos	-	-	-	-	-
Exigível a Longo Prazo	469.001.617	531.383.326	592.093.494	650.964.968	707.813.877
BASA	47.916.667	39.583.333	31.250.000	22.916.667	14.583.333
BNDES	246.224.048	229.508.640	211.121.690	190.896.046	168.647.837
Novos Financiamentos	174.860.902	262.291.353	349.721.804	437.152.255	524.582.706
Patrimônio Líquido	713.644.280	663.623.865	590.394.561	488.116.983	349.721.804
Capital social (Ações Preferenciais)	363.922.476	313.902.061	240.672.757	138.395.179	-
Capital social (Ações Ordinárias)	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Lucros (Prejuízos) acumulados	-	-	-	-	-
Resultado do Exercício	26.273.780	23.285.669	21.671.759	21.017.735	23.430.253
Lucros/Dividendos distribuídos	(26.273.780)	(23.285.669)	(21.671.759)	(21.017.735)	(23.430.253)

Balço Patrimonial	2008	2009	2010	2011	2012
ATIVO	1.024.729.318	991.558.986	961.946.621	929.373.019	893.542.057
Circulante	233.204.532	231.543.262	233.439.959	232.375.420	228.053.521
Caixa e Bancos	218.320.703	216.659.433	218.556.131	217.491.592	213.169.693
Contas a Receber	14.883.829	14.883.829	14.883.829	14.883.829	14.883.829
Permanente	791.524.786	760.015.724	728.506.661	696.997.599	665.488.536
Imobilizado	791.524.786	760.015.724	728.506.661	696.997.599	665.488.536
PASSIVO	1.024.729.318	991.558.986	961.946.621	929.373.019	893.542.057
Circulante	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos	-	-	-	-	-
Exigível a Longo Prazo	675.007.514	641.837.182	612.224.817	579.651.215	543.820.253
BASA	6.250.000	-	-	-	-
BNDES	144.174.808	117.254.476	87.642.111	55.068.509	19.237.547
Novos Financiamentos	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706
Patrimônio Líquido	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Capital social (Ações Preferenciais)	-	-	-	-	-
Capital social (Ações Ordinárias)	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Lucros (Prejuízos) acumulados	-	-	-	-	-
Resultado do Exercício	27.222.337	29.087.480	30.815.937	32.997.588	34.989.366
Lucros/Dividendos distribuídos	(27.222.337)	(29.087.480)	(30.815.937)	(32.997.588)	(34.989.366)

Balço Patrimonial	2013	2014	2015	2016	2017
ATIVO	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510
Circulante	240.325.036	271.834.099	303.343.161	334.852.224	366.361.286
Caixa e Bancos	225.441.208	256.950.270	288.459.333	319.968.395	351.477.458
Contas a Receber	14.883.829	14.883.829	14.883.829	14.883.829	14.883.829
Permanente	633.979.474	602.470.411	570.961.349	539.452.286	507.943.224
Imobilizado	633.979.474	602.470.411	570.961.349	539.452.286	507.943.224
PASSIVO	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510
Circulante	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos	-	-	-	-	-
Exigível a Longo Prazo	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706
BASA	-	-	-	-	-
BNDES	-	-	-	-	-
Novos Financiamentos	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706
Patrimônio Líquido	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Capital social (Ações Preferenciais)	-	-	-	-	-
Capital social (Ações Ordinárias)	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Lucros (Prejuízos) acumulados	-	-	-	-	-
Resultado do Exercício	36.750.610	37.786.897	39.573.461	41.360.025	43.146.589
Lucros/Dividendos distribuídos	(36.750.610)	(37.786.897)	(39.573.461)	(41.360.025)	(43.146.589)

Balço Patrimonial	2018	2019	2020	2021	2022
ATIVO	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510
Circulante	397.870.349	429.379.412	460.888.474	492.397.537	523.906.599
Caixa e Bancos	382.986.520	414.495.583	446.004.645	477.513.708	509.022.770
Contas a Receber	14.883.829	14.883.829	14.883.829	14.883.829	14.883.829
Permanente	476.434.161	444.925.098	413.416.036	381.906.973	350.397.911
Imobilizado	476.434.161	444.925.098	413.416.036	381.906.973	350.397.911
PASSIVO	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510
Circulante	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos	-	-	-	-	-
Exigível a Longo Prazo	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706
BASA	-	-	-	-	-
BNDES	-	-	-	-	-
Novos Financiamentos	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706
Patrimônio Líquido	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Capital social (Ações Preferenciais)	-	-	-	-	-
Capital social (Ações Ordinárias)	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Lucros (Prejuízos) acumulados	-	-	-	-	-
Resultado do Exercício	44.933.153	46.719.716	48.506.280	50.292.844	52.079.408
Lucros/Dividendos distribuídos	(44.933.153)	(46.719.716)	(48.506.280)	(50.292.844)	(52.079.408)

Balço Patrimonial	2023	2024	2025	2026	2027
ATIVO	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510
Circulante	555.415.662	586.924.724	618.433.787	649.942.849	681.451.912
Caixa e Bancos	540.531.833	572.040.895	603.549.958	635.059.021	666.568.083
Contas a Receber	14.883.829	14.883.829	14.883.829	14.883.829	14.883.829
Permanente	318.888.848	287.379.786	255.870.723	224.361.661	192.852.598
Imobilizado	318.888.848	287.379.786	255.870.723	224.361.661	192.852.598
PASSIVO	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510
Circulante	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos	-	-	-	-	-
Exigível a Longo Prazo	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706
BASA	-	-	-	-	-
BNDES	-	-	-	-	-
Novos Financiamentos	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706
Patrimônio Líquido	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Capital social (Ações Preferenciais)	-	-	-	-	-
Capital social (Ações Ordinárias)	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Lucros (Prejuízos) acumulados	-	-	-	-	-
Resultado do Exercício	53.865.972	55.652.536	57.439.099	59.225.663	61.012.227
Lucros/Dividendos distribuídos	(53.865.972)	(55.652.536)	(57.439.099)	(59.225.663)	(61.012.227)

Balço Patrimonial	2028	2029	2030	2031	2032
ATIVO	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510	0
Circulante	712.960.974	744.470.037	775.979.099	807.488.162	-
Caixa e Bancos	698.077.146	729.586.208	761.095.271	792.604.333	-
Contas a Receber	14.883.829	14.883.829	14.883.829	14.883.829	-
Permanente	161.343.536	129.834.473	98.325.411	66.816.348	0
Imobilizado	161.343.536	129.834.473	98.325.411	66.816.348	0
PASSIVO	874.304.510	874.304.510	874.304.510	874.304.510	(0)
Circulante	-	-	-	-	-
Empréstimos e Financiamentos	-	-	-	-	-
Exigível a Longo Prazo	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706	-
BASA	-	-	-	-	-
BNDES	-	-	-	-	-
Novos Financiamentos	524.582.706	524.582.706	524.582.706	524.582.706	-
Patrimônio Líquido	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	(0)
Capital social (Ações Preferenciais)	-	-	-	-	-
Capital social (Ações Ordinárias)	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804	349.721.804
Lucros (Prejuízos) acumulados	-	-	-	-	-
Resultado do Exercício	62.798.791	64.585.355	66.371.919	68.158.482	69.945.046
Lucros/Dividendos distribuídos	(62.798.791)	(64.585.355)	(66.371.919)	(68.158.482)	(419.666.851)

Anexo 4

Projeção dos fluxos de caixa anuais da empresa analisada

Fluxo de Caixa	1998	1999	2000	2001	2002
Lucro Líquido do Exercício	-	-	-	-	32.398.193
(+) Depreciação	-	-	-	-	28.665.242
(-) Investimentos	(117.312.405)	(215.285.031)	(246.832.360)	(200.650.023)	(106.519.414)
(+) Variação do CCL Operacional	-	-	-	-	(14.883.829)
Contas a Receber	-	-	-	-	(14.883.829)
Fluxo de Caixa Bruto	(117.312.405)	(215.285.031)	(246.832.360)	(200.650.023)	(60.339.809)
(-) Resultado Financeiro	-	-	-	-	71.586.720
(=) 1. Fluxo de Caixa Operacional	(117.312.405)	(215.285.031)	(246.832.360)	(200.650.023)	11.246.911
Resultado Financeiro	-	-	-	-	(71.586.720)
(+) Aporte / Retirada de Capital (Pref.)	77.914.891	109.263.909	71.560.534	85.191.287	51.613.440
(+) Aporte de Capital (Ordinárias)	228.310.004	-	-	-	112.411.800
(+) Variações de Longo Prazo	-	50.646.167	127.326.643	127.001.483	87.430.451
Exígível de Longo Prazo	-	50.646.167	127.326.643	127.001.483	87.430.451
(=) 2. Fluxo de Caixa Financeiro	306.224.895	159.910.077	198.887.177	212.192.770	179.868.971
2. Fluxo de Caixa Total (1+2)	188.912.490	(55.374.954)	(47.945.183)	11.542.747	191.115.882
Saldo Inicial de Caixa	-	188.912.490	133.537.535	85.592.352	97.135.099
(+) Geração no Período	188.912.490	(55.374.954)	(47.945.183)	11.542.747	191.115.882
(=) Saldo Disponível para Distribuição	188.912.490	133.537.535	85.592.352	97.135.099	288.250.982
(-) Distribuição de Lucros	-	-	-	-	(32.398.193)
(=) Saldo Final de Caixa	188.912.490	133.537.535	85.592.352	97.135.099	255.852.789

Fluxo de Caixa	2003	2004	2005	2006	2007
Lucro Líquido do Exercício	26.273.780	23.285.669	21.671.759	21.017.735	23.430.253
(+) Depreciação	30.917.013	31.396.292	31.509.063	31.509.063	31.509.063
(-) Investimentos	(53.070.233)	(34.378.672)	(34.491.443)	-	-
(+) Variação do CCL Operacional	-	-	-	-	-
Contas a Receber	-	-	-	-	-
Fluxo de Caixa Bruto	4.120.559	20.303.288	18.689.378	52.526.797	54.939.316
(-) Resultado Financeiro	79.056.239	81.875.993	84.324.984	85.363.118	81.533.723
(=) 1. Fluxo de Caixa Operacional	83.176.798	102.179.281	103.014.363	137.889.915	136.473.039
Resultado Financeiro	(79.056.239)	(81.875.993)	(84.324.984)	(85.363.118)	(81.533.723)
(+) Aporte / Retirada de Capital (Pref.)	(31.621.585)	(50.020.416)	(73.229.304)	(102.277.578)	(138.395.179)
(+) Aporte de Capital (Ordinárias)	9.000.000	-	-	-	-
(+) Variações de Longo Prazo	76.596.872	62.381.709	60.710.168	58.871.473	56.848.909
Exígível de Longo Prazo	76.596.872	62.381.709	60.710.168	58.871.473	56.848.909
(=) 2. Fluxo de Caixa Financeiro	(25.080.952)	(69.514.700)	(96.844.120)	(128.769.222)	(163.079.993)
2. Fluxo de Caixa Total (1+2)	58.095.846	32.664.582	6.170.242	9.120.693	(26.606.954)
Saldo Inicial de Caixa	255.852.789	287.674.856	297.053.769	281.552.252	269.655.210
(+) Geração no Período	58.095.846	32.664.582	6.170.242	9.120.693	(26.606.954)
(=) Saldo Disponível para Distribuição	313.948.635	320.339.437	303.224.011	290.672.945	243.048.256
(-) Distribuição de Lucros	(26.273.780)	(23.285.669)	(21.671.759)	(21.017.735)	(23.430.253)
(=) Saldo Final de Caixa	287.674.856	297.053.769	281.552.252	269.655.210	219.618.003

Fluxo de Caixa	2008	2009	2010	2011	2012
Lucro Líquido do Exercício	27.222.337	29.087.480	30.815.937	32.997.588	34.989.366
(+) Depreciação	31.509.063	31.509.063	31.509.063	31.509.063	31.509.063
(-) Investimentos	-	-	-	-	-
(+) Variação do CCL Operacional	-	-	-	-	-
Contas a Receber	-	-	-	-	-
Fluxo de Caixa Bruto	58.731.399	60.596.542	62.324.999	64.506.651	66.498.428
(-) Resultado Financeiro	75.514.543	72.553.999	69.810.417	66.678.478	63.516.926
(=) 1. Fluxo de Caixa Operacional	134.245.943	133.150.541	132.135.416	131.185.128	130.015.354
Resultado Financeiro	(75.514.543)	(72.553.999)	(69.810.417)	(66.678.478)	(63.516.926)
(+) Aporte / Retirada de Capital (Pref.)	-	-	-	-	-
(+) Aporte de Capital (Ordinárias)	-	-	-	-	-
(+) Variações de Longo Prazo	(32.806.363)	(33.170.332)	(29.612.365)	(32.573.602)	(35.830.962)
Exigível de Longo Prazo	(32.806.363)	(33.170.332)	(29.612.365)	(32.573.602)	(35.830.962)
(=) 2. Fluxo de Caixa Financeiro	(108.320.906)	(105.724.331)	(99.422.782)	(99.252.079)	(99.347.888)
2. Fluxo de Caixa Total (1+2)	25.925.036	27.426.210	32.712.634	31.933.049	30.667.467
Saldo Inicial de Caixa	219.618.003	218.320.703	216.659.433	218.556.131	217.491.592
(+) Geração no Período	25.925.036	27.426.210	32.712.634	31.933.049	30.667.467
(=) Saldo Disponível para Distribuição	245.543.039	245.746.913	249.372.067	250.489.180	248.159.058
(-) Distribuição de Lucros	(27.222.337)	(29.087.480)	(30.815.937)	(32.997.588)	(34.989.366)
(=) Saldo Final de Caixa	218.320.703	216.659.433	218.556.131	217.491.592	213.169.693

Fluxo de Caixa	2013	2014	2015	2016	2017
Lucro Líquido do Exercício	36.750.610	37.786.897	39.573.461	41.360.025	43.146.589
(+) Depreciação	31.509.063	31.509.063	31.509.063	31.509.063	31.509.063
(-) Investimentos	-	-	-	-	-
(+) Variação do CCL Operacional	-	-	-	-	-
Contas a Receber	-	-	-	-	-
Fluxo de Caixa Bruto	68.259.673	69.295.960	71.082.524	72.869.087	74.655.651
(-) Resultado Financeiro	60.721.300	59.076.400	56.240.584	53.404.769	50.568.953
(=) 1. Fluxo de Caixa Operacional	128.980.972	128.372.359	127.323.108	126.273.856	125.224.604
Resultado Financeiro	(60.721.300)	(59.076.400)	(56.240.584)	(53.404.769)	(50.568.953)
(+) Aporte / Retirada de Capital (Pref.)	-	-	-	-	-
(+) Aporte de Capital (Ordinárias)	-	-	-	-	-
(+) Variações de Longo Prazo	(19.237.547)	-	-	-	-
Exigível de Longo Prazo	(19.237.547)	-	-	-	-
(=) 2. Fluxo de Caixa Financeiro	(79.958.847)	(59.076.400)	(56.240.584)	(53.404.769)	(50.568.953)
2. Fluxo de Caixa Total (1+2)	49.022.125	69.295.960	71.082.524	72.869.087	74.655.651
Saldo Inicial de Caixa	213.169.693	225.441.208	256.950.270	288.459.333	319.968.395
(+) Geração no Período	49.022.125	69.295.960	71.082.524	72.869.087	74.655.651
(=) Saldo Disponível para Distribuição	262.191.818	294.737.167	328.032.794	361.328.420	394.624.046
(-) Distribuição de Lucros	(36.750.610)	(37.786.897)	(39.573.461)	(41.360.025)	(43.146.589)
(=) Saldo Final de Caixa	225.441.208	256.950.270	288.459.333	319.968.395	351.477.458

Fluxo de Caixa	2018	2019	2020	2021	2022
Lucro Líquido do Exercício	44.933.153	46.719.716	48.506.280	50.292.844	52.079.408
(+) Depreciação	31.509.063	31.509.063	31.509.063	31.509.063	31.509.063
(-) Investimentos	-	-	-	-	-
(+) Variação do CCL Operacional	-	-	-	-	-
Contas a Receber	-	-	-	-	-
Fluxo de Caixa Bruto	76.442.215	78.228.779	80.015.343	81.801.907	83.588.470
(-) Resultado Financeiro	47.733.137	44.897.322	42.061.506	39.225.690	36.389.875
(=) 1. Fluxo de Caixa Operacional	124.175.352	123.126.101	122.076.849	121.027.597	119.978.345
Resultado Financeiro	(47.733.137)	(44.897.322)	(42.061.506)	(39.225.690)	(36.389.875)
(+) Aporte / Retirada de Capital (Pref.)	-	-	-	-	-
(+) Aporte de Capital (Ordinárias)	-	-	-	-	-
(+) Variações de Longo Prazo	-	-	-	-	-
Exigível de Longo Prazo	-	-	-	-	-
(=) 2. Fluxo de Caixa Financeiro	(47.733.137)	(44.897.322)	(42.061.506)	(39.225.690)	(36.389.875)
2. Fluxo de Caixa Total (1+2)	76.442.215	78.228.779	80.015.343	81.801.907	83.588.470
Saldo Inicial de Caixa	351.477.458	382.986.520	414.495.583	446.004.645	477.513.708
(+) Geração no Período	76.442.215	78.228.779	80.015.343	81.801.907	83.588.470
(=) Saldo Disponível para Distribuição	427.919.673	461.215.299	494.510.926	527.806.552	561.102.178
(-) Distribuição de Lucros	(44.933.153)	(46.719.716)	(48.506.280)	(50.292.844)	(52.079.408)
(=) Saldo Final de Caixa	382.986.520	414.495.583	446.004.645	477.513.708	509.022.770

Fluxo de Caixa	2023	2024	2025	2026	2027
Lucro Líquido do Exercício	53.865.972	55.652.536	57.439.099	59.225.663	61.012.227
(+) Depreciação	31.509.063	31.509.063	31.509.063	31.509.063	31.509.063
(-) Investimentos	-	-	-	-	-
(+) Variação do CCL Operacional	-	-	-	-	-
Contas a Receber	-	-	-	-	-
Fluxo de Caixa Bruto	85.375.034	87.161.598	88.948.162	90.734.726	92.521.290
(-) Resultado Financeiro	33.554.059	30.718.244	27.882.428	25.046.612	22.210.797
(=) 1. Fluxo de Caixa Operacional	118.929.093	117.879.842	116.830.590	115.781.338	114.732.086
Resultado Financeiro	(33.554.059)	(30.718.244)	(27.882.428)	(25.046.612)	(22.210.797)
(+) Aporte / Retirada de Capital (Pref.)	-	-	-	-	-
(+) Aporte de Capital (Ordinárias)	-	-	-	-	-
(+) Variações de Longo Prazo	-	-	-	-	-
Exigível de Longo Prazo	-	-	-	-	-
(=) 2. Fluxo de Caixa Financeiro	(33.554.059)	(30.718.244)	(27.882.428)	(25.046.612)	(22.210.797)
2. Fluxo de Caixa Total (1+2)	85.375.034	87.161.598	88.948.162	90.734.726	92.521.290
Saldo Inicial de Caixa	509.022.770	540.531.833	572.040.895	603.549.958	635.059.021
(+) Geração no Período	85.375.034	87.161.598	88.948.162	90.734.726	92.521.290
(=) Saldo Disponível para Distribuição	594.397.805	627.693.431	660.989.057	694.284.684	727.580.310
(-) Distribuição de Lucros	(53.865.972)	(55.652.536)	(57.439.099)	(59.225.663)	(61.012.227)
(=) Saldo Final de Caixa	540.531.833	572.040.895	603.549.958	635.059.021	666.568.083

Fluxo de Caixa	2028	2029	2030	2031	2032
Lucro Líquido do Exercício	62.798.791	64.585.355	66.371.919	68.158.482	69.945.046
(+) Depreciação	31.509.063	31.509.063	31.509.063	31.509.063	31.509.063
(-) Investimentos	-	-	-	-	35.307.286
(+) Variação do CCL Operacional	-	-	-	-	14.883.829
Contas a Receber	-	-	-	-	14.883.829
Fluxo de Caixa Bruto	94.307.853	96.094.417	97.880.981	99.667.545	151.645.223
(-) Resultado Financeiro	19.374.981	16.539.165	13.703.350	10.867.534	8.031.719
(=) 1. Fluxo de Caixa Operacional	113.682.835	112.633.583	111.584.331	110.535.079	159.676.942
Resultado Financeiro	(19.374.981)	(16.539.165)	(13.703.350)	(10.867.534)	(8.031.719)
(+) Aporte / Retirada de Capital (Pref.)	-	-	-	-	-
(+) Aporte de Capital (Ordinárias)	-	-	-	-	-
(+) Variações de Longo Prazo	-	-	-	-	(524.582.706)
Exigível de Longo Prazo	-	-	-	-	(524.582.706)
(=) 2. Fluxo de Caixa Financeiro	(19.374.981)	(16.539.165)	(13.703.350)	(10.867.534)	(532.614.425)
2. Fluxo de Caixa Total (1+2)	94.307.853	96.094.417	97.880.981	99.667.545	(372.937.483)
Saldo Inicial de Caixa	666.568.083	698.077.146	729.586.208	761.095.271	792.604.333
(+) Geração no Período	94.307.853	96.094.417	97.880.981	99.667.545	(372.937.483)
(=) Saldo Disponível para Distribuição	760.875.937	794.171.563	827.467.189	860.762.816	419.666.851
(-) Distribuição de Lucros	(62.798.791)	(64.585.355)	(66.371.919)	(68.158.482)	(419.666.851)
(=) Saldo Final de Caixa	698.077.146	729.586.208	761.095.271	792.604.333	-