

# 1 Introdução

## 1.1 O problema

O setor elétrico brasileiro vem passando por um processo de reformas que visa, entre outras coisas, melhorar a eficiência e a capacidade de autofinanciamento setorial através da introdução da concorrência em alguns segmentos de mercado, de tarifas adequadas e regulamentação por incentivos nos setores que permaneceram como monopólio natural. Assim sendo, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) passa a oferecer uma multiplicidade de oportunidades de investimentos, geradas principalmente pela recente implantação dos leilões de unidades geradoras de energia (em sua maioria hidrelétricas) e de linhas transmissoras.

Com as novas oportunidades de investimento no setor elétrico, cabe ao investidor analisar cada projeto e entre outros fatores, avaliar a viabilidade financeira de implementação do mesmo. O problema de avaliação de projetos no setor elétrico e a escassez de exemplos de aplicabilidade da teoria de opções reais a problemas de tomada de decisão gerencial, foram os principais motivos do desenvolvimento deste trabalho.

O problema de precificar um projeto de geração de energia pode ser entendido como o de avaliar uma concessão ou contrato de risco. O dono da concessão tem por um período de tempo finito os direitos de exploração e precisa conhecer o valor que pode obter através do exercício de seus direitos.

O preço da energia no mercado spot (livre negociação) é uma variável fundamental na avaliação de projetos de geração de energia elétrica. Esta variável é influenciada pelo desempenho da economia e pela oferta do produto no mercado.

## 1.2 Objetivos da Dissertação

O estudo desenvolvido nesta dissertação propõe uma metodologia para avaliação de projetos de geração de energia sob condições de incerteza. A teoria de opções é utilizada para avaliar um ativo real (projeto de geração de energia) e para estabelecer as condições ótimas de proceder o investimento em tal projeto.

Para a precificação do ativo pela teoria de opções reais, esta dissertação propõe a aplicação de avaliação de cenários em tempo discreto para formular matematicamente o problema, uma vez que essa abordagem é mais intuitiva, simples e flexível no tratamento do exercício antecipado e outras decisões intermediárias, tornando mais evidente a relação entre as características de um problema de decisão de investimento e as características do método matemático.

O objetivo dessa dissertação é desenvolver e aplicar um modelo considerando-se a incerteza presente na economia, a irreversibilidade dos investimentos e a existência de flexibilidade gerencial modelada pela teoria das opções, buscando avaliação das oportunidades de investimento em projetos de geração de energia hidrelétrica. Este modelo será então empregado para avaliar concessões na geração de energia elétrica por um período de tempo finito e distribuído de maneira discreta.

Esta dissertação irá considerar uma concessão como um privilégio concedido pelo Estado a uma empresa ou indivíduo para que explore, mediante contrato, recursos naturais. De posse desta, o arrendatário tem o direito de explorar por um tempo finito os recursos naturais.

A flexibilidade no gerenciamento de um projeto de geração de energia elétrica é representada pela opção de comprar fluxos de caixa futuros do empreendimento (ativo objeto) realizando um investimento (preço de exercício), se assim for conveniente, tendo sempre como objetivo maximizar o valor da oportunidade de investimento, ou seja, o valor do projeto.

Outro objetivo da dissertação é mostrar como a teoria de opções pode ser aplicada a casos reais e sua contribuição para o aprimoramento do processo decisório de empresas.

### **1.3 Delimitação do Estudo**

Escolhemos o segmento de geração de energia não só pelo fato da maior disponibilidade para obtenção de dados e outras informações necessárias, como também pela sua peculiaridade no Brasil, que se distingue muito dos outros países, principalmente por sua fase atual de consolidação do modelo regulatório e pelo atual momento de forte investimento em infra-estrutura.

Dentro do segmento de geração hidrelétrica, propomos a aplicação do estudo focado em Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) devido principalmente as suas peculiaridades técnicas e regulatórias, que as tornam não só um dos investimentos em geração com menor prazo de implantação, menor vultuosidade de investimentos e com maior disponibilidade de obtenção.

### **1.4 Estrutura da Dissertação**

A dissertação estará estruturada da seguinte forma:

No Capítulo 1 apresentamos a introdução, o problema identificado, objetivos, delimitação do estudo e estrutura do trabalho.

No capítulo 2 consta o referencial teórico de opções reais e o método de avaliação por tempo discreto e Simulação de Monte Carlo.

No capítulo 3 apresentamos o mercado de energia elétrica no Brasil, a metodologia de funcionamento do setor, e o detalhamento de geração de energia por Pequenas Centrais hidrelétricas (PCH's).

No capítulo 4 propomos o modelo teórico em tempo discreto para avaliação da Pequena Central Hidrelétrica (ativo de geração de energia) através da metodologia de opções reais.

No capítulo 5 temos a definição das variáveis operacionais e financeiras do projeto e a respectiva avaliação pela teoria de opções reais da Pequena Central Hidrelétrica, ou seja, a aplicação do modelo teórico proposto ao ativo de geração de energia elétrica.

Finalmente no capítulo 6, são apresentadas as conclusões, limitações e recomendações para possíveis trabalhos futuros.