



## Exame de Qualificação

### **Modelagem de Opções Reias para Avaliar a Estratégia de Produção de uma Empresa Eletrointensiva Considerando a Incerteza Futura do Preço Spot da Energia Elétrica**

**RENAN VELOSO GOMES**

Os preços das commodities, em geral, seguem um comportamento estocástico, o que significa que os preços futuros são incertos e difíceis de se prever. No Brasil o preço spot da energia elétrica não é diferente. O Operador Nacional do Sistema (ONS) divulga, semanalmente, um novo preço de energia elétrica com o intuito de minimizar o custo de operação do sistema como um todo. Entretanto, este preço tem como característica uma alta volatilidade o que gera enormes incertezas quanto aos preços futuros. Estas severas flutuações acarretam riscos tanto para os geradores de energia quanto para os grandes consumidores, como é o caso das indústrias eletrointensivas. Estas indústrias são obrigadas a terem contratos de fornecimento de energia elétrica para o seu consumo. No entanto, a energia contratada não se iguala exatamente a energia consumida. Esta diferença é liquidada ao preço de curto prazo da energia elétrica, conhecido como o Preço de Liquidação das Diferenças (PLD). Como em qualquer ambiente de incertezas, no setor elétrico também existem oportunidades. Devido a incertezas no preço da energia elétrica, pode ser mais lucrativo para uma empresa eletrointensiva suspender temporariamente parte da sua produção e vender a energia elétrica disponível. Ou ainda uma empresa pode aproveitar um período em que os preços estejam altos para realizar manutenções preventivas em suas máquinas e equipamentos e vender o excedente de energia ao preço spot. De outro modo, estas empresas podem aproveitar um período onde os preços estejam baixos para aumentar a produção e assim antecipar vendas ou ainda formar estoques. O objetivo deste trabalho é auxiliar empresas eletrointensivas a definir uma estratégia ótima de produção levando em consideração as incertezas futuras do preço spot da energia elétrica. A princípio analisamos o caso de uma indústria de Alumínio que tem a opção de suspender temporariamente sua produção para comercializar a energia elétrica resultante. Para avaliar o preço spot da energia elétrica, analisamos a série histórica do PLD e tratamos os dados para projetarmos preços futuros do PLD. Consideramos duas abordagens: (i) uma regressão linear e (ii) o movimento de reversão a média de Schwartz (1997). Para comparar nossos resultados verificamos qual o modelo apresentou o menor erro quadrático médio de previsão. Os resultados mostraram que o Movimento de Reversão a Média de Schwartz (1997) melhor descreve o comportamento do PLD. Posteriormente utilizamos este Movimento de Reversão a Média de Schwartz (1997) para valorarmos uma opção de alternância (switch) entre a produção de Alumínio e a venda de energia elétrica. Os resultados parciais mostram que esta flexibilidade agrega um valor significativo ao resultado

operacional de uma indústria de Alumínio.

**Comissão Examinadora**

Prof. Leonardo Pereira Santiago (UFMG)

Prof. Anderson Laécio Galindo Trindade (UFMG)

Prof. Marcelo Azevedo Costa (UFMG)

Prof. Roberto da Costa Quinino (UFMG) - suplente

10 de dezembro de 2014

13:00h

sala 1012, Escola de Engenharia