

Tendo em vista a revisão bibliográfica levantada e a aplicação da metodologia pela abordagem de opções reais, neste estudo é analisado o caso de uma unidade de cogeração que utiliza o bagaço da cana e que tem a opção de investir no recolhimento e armazenagem da palha da cana, assim como na adaptação da usina para o aproveitamento energético, a fim de aumentar a quantidade de energia elétrica exportada. Além disso, a indústria também tem a opção de investir na produção de briquetes como aplicação alternativa da palha. O preço da energia de curto prazo (PLD) é considerado como a principal incerteza do modelo, tendo a empresa até cinco anos para tomar a decisão do investimento inicial.

O estudo de caso foi realizado utilizando-se a teoria de opções reais, a fim de valorar algumas das flexibilidades embutidas na indústria sucroalcooleira. A principal incerteza considerada como de relevante impacto para o fluxo de caixa do projeto foi o preço da energia. Tal variável foi modelada como seguindo um processo de reversão à média (MRM) geométrico. O problema foi resolvido por árvore binomial não censurada de reversão à média pelo *software* DPLTM, considerando o fluxo de caixa estocástico em cada nó, como proposto por Dias *et al.* (2011).

A opção de adiar o investimento no recolhimento da palha é modelada como uma opção do tipo Americana, e composta com a opção de *switch* dos fluxos de caixa de energia e briquetes a cada período da vida útil do projeto.

Os resultados indicam que a flexibilidade de recolhimento e aproveitamento energético da palha da cana, considerando ainda a opção de alternar entre a venda de energia e de briquetes agrega R\$ 9,7 milhões, ou 38% ao valor do projeto no caso base, avaliado inicialmente em R\$ 25,6 milhões. O VPL expandido do projeto chega a R\$ 11,9 milhões, o que é bastante significativo, considerando que a cogeração não é o *corebusiness* da usina, mas pode significar uma importante fonte de receita adicional para a indústria.

A análise de sensibilidade para o parâmetro de volatilidade indica que os resultados são muito sensíveis aos parâmetros de entrada. Além disso, outros processos de difusão podem fornecer resultados diferentes dos obtidos nesta avaliação.

Os resultados obtidos com o aumento do valor do projeto têm também como objetivo, demonstrar que uma análise econômico-financeira adequada sobre as flexibilidades existentes na indústria sucroalcooleira no Brasil, pode estimular novas frentes de negócios ligados à biomassa da cana de açúcar e de forma convergente com o atendimento às futuras demandas do setor elétrico brasileiro.

A recuperação da palha, que atualmente é desperdiçada no campo, pode representar uma opção relevante de investimento para o desenvolvimento da cogeração pela biomassa da cana ou para produção de briquetagem, sobretudo em usinas antigas que ainda apresentam baixo nível de eficiência energética. Além disso, este tipo de avaliação pode contribuir para lançar luz sobre novas técnicas de aproveitamento da biomassa e introdução de novos insumos agrícolas como fonte de energia alternativa para a cogeração.

A determinação dos parâmetros do modelo, no entanto, ainda é um problema que afeta qualquer modelo de opções reais no Brasil, no qual a variável de incerteza é o preço da energia comercializada à curto prazo (PLD). Dessa forma, o próprio processo estocástico e a modelagem empregada já representam uma limitação, que poderá ser aperfeiçoada em futuros trabalhos.

Cabe mencionar que as considerações feitas neste estudo podem ainda ser ampliadas para melhor compreensão do mercado em análise. Acredita-se que uma investigação mais aprofundada sobre os aspectos contratuais ligados à comercialização de energia e um encadeamento com o setor de geração poderia enriquecer futuras análises.

Outra questão a ser investigada seria referente ao custo de capital das empresas para viabilizar seus investimentos em cogeração pela biomassa. A estruturação de projetos por meio de *Project Finance*, assim como a modelagem das incertezas envolvidas poderiam ser, portanto estudadas como uma importante alternativa para viabilizar a obtenção de financiamentos de longo prazo.