

9 Conclusão

Tendo em vista a atual preocupação mundial com a utilização de energias renováveis, o etanol se firma como uma alternativa viável e promissora na conjuntura atual.

Essa energia limpa pode ser ainda a substituta de derivados de petróleo no uso em combustíveis automotivos, sendo uma opção do consumidor a escolha pelo álcool ou pela gasolina.

Já quando se analisa o lado do usineiro de cana-de-açúcar, o mesmo pode ter duas opções de produto final. Ele pode tanto produzir uma *commodity* alimentícia, o açúcar, quanto uma *commodity* energética, o etanol.

A possibilidade de escolha entre um ou outro produto final, ou seja, entre o açúcar e o etanol permite que usineiro agregue valor à sua planta. A opção de troca de *output* gera valor ao usineiro e portanto deve ser estudada para que seja analisado o real ganho que ele pode adquirir com esta flexibilidade.

A utilização de um processo estocástico para modelar as séries de preço de açúcar e etanol e a posterior análise de opções reais permite a valoração desta flexibilidade e insere fatores como a incerteza, irreversibilidade e timing dos projetos que não são absorvidos em métodos tradicionais com o fluxo de caixa descontado.

Na presente dissertação o modelo estocástico utilizado para as simulações foi o de Reversão à Média com Saltos de Poisson. Esta modelagem se faz interessante visto que as commodities em sua maioria têm a tendência de a longo prazo reverter à média. Além disso, os saltos de Poisson dão uma característica mais realística à modelagem visto que os preços de ambas as *commodities* supracitadas sofrem choques devido à interferência de fatores exógenos como o preço do petróleo e ações governamentais de incentivo ou não de um dos *outputs*.

Como as séries de preços podem apresentar características e comportamentos comuns entre vários processos estocásticos, tanto um caminho aleatório como um autorregressivo se faz necessário além considerações teóricas sobre o modelo a ser

aplicado, os testes estatísticos para que assim seja possível a escolha do melhor processo estocástico a ser aplicado.

Após estes testes foi realizada a simulação dos dados seguindo o modelo estocástico escolhido, o reversão à média com saltos de Poisson, utilizando como método de simulação a de Monte Carlo. Os dados históricos utilizados para tal foram as séries de preços semanais deflacionadas.

Ao final quando foi analisada a opção de conversão pôde-se notar que a flexibilidade tem valor. Ou seja, uma usina flexível pode gerar ganhos ainda maiores que uma planta dedicada. A planta flexível oferece um *hedge* natural ao produtor.

Em momentos onde a planta de açúcar tem baixo desempenho, a planta de etanol pode ter um desempenho mais elevado e vice-versa, justificando assim a implantação de uma usina flexível.

Notou-se ainda que o valor mínimo para que cada uma das plantas não tenha prejuízo é de um valor de R\$0,3865/L para o etanol em uma planta dedicada de etanol e de R\$0,3865/L para o etanol com o preço do açúcar em R\$15,2976/ saca de 50kg em uma usina de açúcar com subproduto de etanol.

No longo prazo, foi possível observar que para o caso-base Etanol Puro teremos um fluxo de caixa com valor positivo girando em torno de R\$ 11.768,75 e já para o caso-base Açúcar (etanol como sub-produto) se obterá um fluxo de caixa de R\$ 17.611,59 ambos os valores multiplicados por mil reais e considerando uma entrada de 2.600.000 toneladas de cana-de-açúcar. Sendo assim, no longo prazo, a produção de açúcar se mostra mais lucrativa do que a de etanol entretanto, adicionando-se a flexibilidade de produção, a longo prazo, o valor pode ser ainda maior.

Em resumo, a flexibilidade da planta adiciona valor ao usineiro e portanto vem a ser um bom negócio investir numa planta flexível ao invés de uma dedicada.

Como futuros desdobramentos desta dissertação sugere-se a comparação do comportamento de diferentes processos estocásticos para ser possível a visualização de qual reproduz de forma mais realística as variáveis incertas. Também pode-se propor a utilização de árvores ao invés da simulação de Monte Carlo para a simulação. E para completar poderia-se utilizar o filtro de Kalman para uma melhor parametrização dos saltos.