

7 Conclusão

O presente estudo buscou avaliar a viabilidade econômico-financeira de se investir em um projeto de cogeração de energia com ciclo termodinâmico baseado em gás natural e resíduos de processos, tendo a flexibilidade de selecionar novas aplicações para os cavacos de eucaliptos atualmente empregados na geração de energia térmica. Os mesmos poderiam ser direcionados para a confecção de novas chapas de MDF ou para a queima e comercialização de energia excedente no mercado de curto prazo.

Os resultados demonstraram que o projeto de cogeração é viável mesmo pelo método tradicional do fluxo de caixa descontado, desconsiderando a opção de venda de energia. O valor presente líquido da confecção de novas chapas foi estimado em R\$ 49,72 milhões. Conclui-se que o uso racional dos resíduos atualmente desperdiçados e doados a terceiros, além de ser uma alternativa ecologicamente correta, é capaz de agregar valor ao negócio e gerar resultados financeiros positivos para a companhia.

Este estudo contribuiu ao adaptar o modelo de reversão a média com saltos de Clewlow, Strickland e Kaminski (2000) para a realidade brasileira, incorporando um fator de sazonalidade mensal na volatilidade. O modelo desenvolvido nesta dissertação reconhece que a volatilidade ao longo dos meses não é homocedástica, ou seja, a mesma se altera ao longo do tempo, corrigindo uma das limitações clássicas da aplicação de processos estocásticos na modelagem de energia. A aplicação do modelo estocástico adaptado se deu através de 10.000 simulações de preços cujo valor médio foi de R\$ 102,97 MWh.

A avaliação demonstrou que a flexibilidade gerencial de gerar energia excedente e comercializá-la no mercado livre é em média inviável financeiramente, visto que o valor presente dos fluxos de caixa gerados foi de R\$ 8,62 milhões, volume este insuficiente para arcar com os investimentos de conexão do empreendimento à rede elétrica, estimados em R\$ 8,85 milhões. Diante de tais números, percebe-se que o valor presente líquido médio da opção é

negativo em R\$ 225.500. As análises de sensibilidade da opção demonstraram que a mesma é exercida em cenários de PLD superiores a R\$ 187,00 MWh, ou seja, a partir desse preço a venda de energia se torna mais interessante do que a comercialização de novas chapas de madeira. Os resultados demonstraram ainda que o valor presente líquido da opção se torna positivo, no caso deste projeto de 10 anos, somente em cenários de PLD superiores a R\$ 217,00 MWh, sendo este evento de baixa probabilidade de acontecimento.

Diferentemente do que se esperava, o ágio sobre PLD projetado e o preço atualmente pago pela aquisição de energia não foram as variáveis mais relevantes no valor da opção. O resultado da flexibilidade é mais sensível em relação ao custo do produto vendido e do preço de venda das chapas de MDF, o que é coerente visto que pequenas alterações nessas variáveis alteram fortemente o fluxo de caixa das chapas, impactando diretamente na probabilidade de se exercer opção. Vale ressaltar também que o custo de conexão do empreendimento à rede é um fator que merece atenção, já que uma redução de 10% no valor deste investimento já viabiliza financeiramente o projeto de cogeração com opção venda de excedente. Conclui-se que uma alternativa de viabilizar novos projetos semelhantes ao deste trabalho seja via incentivos que permitam a redução parcial no investimento inicial.

Entende-se como limitação do presente estudo o uso exclusivo de dados secundários para a análise econômico-financeira, sendo que os mesmos foram obtidos em estudos elaborados em datas distintas, o que dificulta a padronização e atualização das informações. Ainda em relação a valoração do projeto, a mesma foi desenvolvida para um horizonte de 10 anos, período longo se considerado as diversas inovações tecnológicas que podem ocorrer no segmento de cogeração. Soma-se a isto as características do setor de energia no Brasil, atualmente em fase dinâmica e com expectativas de novas reformas que podem alterar a regulação referente a cogeração e a comercialização do excedente de energia.

É importante reconhecer ainda as limitações de qualquer modelo de projeção de preços em energia elétrica aplicados no Brasil. A escassez de dados e a periodicidade semanal dos preços dificulta a elaboração de modelos sofisticados de alta precisão baseados em reconhecimento de padrões. Além disso, o preço não é determinado pelo mercado, mas sim por um processo de otimização realizado

por um órgão governamental subordinado a uma política energética capaz de influenciar a dinâmica dos preços.

Por fim, outra limitação do trabalho foi desconsiderar a relação existente entre as expectativas de afluições e os preços de energia. Entende-se que boa parte da volatilidade do preço é função das expectativas de afluições se realizarem. Sugere-se como trabalhos futuros o desenvolvimento de modelos causais que modelam o comportamento histórico de chuvas e da carga do sistema (demanda de energia), gerando resultados que complementam, por exemplo, um modelo autoregressivo de preço. Entende-se que uma alternativa interessante seja tabular a série histórica de afluições nas principais bacias hidrográficas brasileiras e considerá-la como expectativa média de precipitação. Na sequência, desenvolver modelos estocásticos capazes de prever com boa precisão as chuvas por um determinado período e compará-las com as expectativas. A relação expectativa de afluições versus chuva realizada auxiliaria o desenvolvimento de um fator de volatilidade a ser alocado na estimação do preço seguinte.