

1. Introdução

O Brasil é um país cuja matriz elétrica está baseada fortemente em energia proveniente de fontes renováveis, com predominante participação de usinas hidrelétricas que fornecem 76,7% da energia consumida no país (EPE, 2010). Essa dependência já se mostrou negativa para o Brasil em algumas situações, dentre as quais pode se destacar o racionamento de energia elétrica ocorrido entre junho de 2001 e fevereiro de 2002. Neste contexto de racionamento foi criado o Programa Prioritário de Termelétricidade (PPT) que visava inicialmente evitar o *déficit* de energia elétrica por meio da instalação de 43 usinas termelétricas a gás, totalizando uma capacidade instalada de 15.000 megawatts (MW). Além disso, foram realizados leilões de reserva de energia cuja finalidade era aumentar a robustez do sistema elétrico brasileiro, reduzindo assim o risco de futuros racionamentos.

Entretanto, uma política de investimentos agressivos em usinas termelétricas a gás e a óleo combustível iria, além de diversificar a matriz elétrica, torná-la mais poluente e aumentar o consumo de recursos energéticos não renováveis. Tendo isto em vista, o governo brasileiro instituiu em 2004 o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) que tinha como objetivo aumentar a participação de projetos de geração de energia elétrica de fontes eólica e biomassa, além de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) no Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN), promovendo assim a diversificação da matriz elétrica brasileira e o aumento da segurança no abastecimento de energia elétrica e evitando o aumento da emissão de gases de efeito estufa.

O PROINFA previa a instalação de 144 usinas, totalizando 3.299,40 MW de capacidade instalada, sendo 685,24 MW provenientes de 27 usinas a base de biomassa. Os contratos eram garantidos por 20 anos pela Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás) e os empreendimentos podiam ser financiados pelo Programa de Apoio Financeiro ao PROINFA criado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que permitia o financiamento de

até 80% do projeto e a amortização em até 12 anos. O programa impulsionou a adoção dessas fontes alternativas de geração elétrica e demonstrou o potencial do Brasil na adoção de uma matriz elétrica cada vez mais sustentável (MME, 2010b).

Especificamente quanto à biomassa, o Brasil é um país que possui diversas vantagens comparativas que possibilitam a sua atuação como um dos líderes no mercado mundial de produtos agrícolas, agroindustriais e silviculturas, em particular aqueles dedicados a energia. Algumas das vantagens mais significativas são: a vasta extensão de áreas agriculturáveis, a intensa radiação solar recebida, a grande disponibilidade de água, a diversidade de clima que permite encontrar culturas diferentes que se adaptam a cada região climática e a existência de um extenso relacionamento entre os centros de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico agrícola específicos da zona tropical e a agroindústria que hoje se encontra sólida e produtiva (MME, 2007).

Logo, a utilização de usinas termelétricas à biomassa representa uma alternativa vantajosa, pois associa a diversificação da matriz energética brasileira à utilização de fontes renováveis, além de não ser poluidora como suas contrapartes movidas a combustíveis fósseis não renováveis como óleo combustível e gás.

Entretanto, a disponibilidade na literatura de análises de projetos de geração de energia elétrica a biomassa ainda é escassa, seja utilizando métodos tradicionais como o Fluxo de Caixa Descontado (FCD), seja por meio da Teoria de Opções Reais (TOR). A escassez de estudos utilizando a teoria de opções reais é particularmente preocupante em vista das diversas flexibilidades gerenciais existentes em projetos de usinas termelétricas a biomassa, tanto no que tange a escolha do insumo quanto na escolha do subproduto final a ser vendido.

Visto isto, este estudo teve como objetivo realizar a avaliação econômica de um projeto de investimento em uma usina termelétrica a biomassa, por meio da adoção de estratégias com e sem flexibilidades gerenciais e operacionais, de forma a identificar a metodologia de avaliação mais adequada ao projeto em questão. Na estratégia sem flexibilidade foi adotado o método do FCD. Já nas estratégias com incertezas e flexibilidades, foram incorporadas as incertezas referentes ao mercado de energia elétrica e as flexibilidades relacionadas à possibilidade da usina comercializar a energia elétrica gerada integral ou parcialmente nos mercados de longo ou curto prazo. Além disso, há a

possibilidade de instalação de uma usina de briquetagem, que permitiria a planta comercializar energia elétrica no mercado de curto prazo ou biomassa em formato de briquetes, dependendo do que for economicamente mais interessante.

Esta dissertação está estruturada da seguinte forma. Após a introdução, é realizada no capítulo 2 uma breve explanação sobre a avaliação de projetos em ambiente de incerteza. No capítulo 3 é apresentado o Setor elétrico Brasileiro (SEB), seus ambientes, cláusulas especiais para projetos de geração com fontes de energia renovável e o Preço de Liquidação das Diferenças (PLD). Depois, no capítulo 4, é fornecido um embasamento teórico referente à biomassa em geral, e mais especificamente ao capim-elefante. No capítulo 5 são detalhados alguns dos modelos existentes para simulação do PLD, bem como o escolhido por esse estudo. Já no capítulo 6 são explicadas as estratégias utilizadas para avaliação da usina termelétrica a biomassa fictícia, seus respectivos fluxos de caixa e o procedimento de coleta de dados enquanto no capítulo 7 são apresentados os resultados obtidos para cada estratégia. Por fim, no capítulo 8, são expostas as conclusões obtidas por meio da análise dos resultados assim como as limitações do presente estudo e sugestões para pesquisas futuras.