

7.

Conclusões e sugestões para pesquisar posteriores

7.1.

Conclusões

O cenário para a indústria eólica no Brasil e no mundo apresenta-se com uma tendência de alta de curto e longo prazo, principalmente quando se relaciona o seu crescimento, a uma visão de desenvolvimento econômico em bases sustentáveis. Há uma percepção crescente na sociedade brasileira que não é viável sob o ponto de vista ambiental a expansão da matriz energética brasileira com base em empreendimentos que utilizam combustíveis fósseis como fonte de energia ou fontes cujo processo de implantação e operação geram grandes impactos ambientais, como as hidrelétricas com os grandes reservatórios de regularidade. Por conta disso, o mote da sustentabilidade tem orientado as políticas públicas em muitos países, inclusive no Brasil, no sentido de fomentar outras fontes de energia, com menos impacto ambiental nas suas respectivas matrizes energéticas.

No caso brasileiro, cuja matriz elétrica é predominantemente hidro-térmica, onde a participação das hídricas ultrapassa os 70% e as térmicas funcionam como *Merchant*, ou seja, são acionadas quando os estoques de água encontram-se em níveis críticos, as duas principais razões para fomento das fontes alternativas são: o custo financeiro e ambiental referente ao acionamento das térmicas e a dificuldade de licenciamento ambiental de hídricas com grandes reservatórios de regularização que são muito importantes para a segurança energética do sistema devido aos seus grandes volumes de estocagem de água.

Neste contexto, há um grande espaço para crescimento das fontes alternativas de energia, dentre as quais destaca-se a fonte eólica. Visando dar suporte a este potencial de crescimento e diversificação da matriz, existe no Brasil uma estrutura de incentivos às fontes alternativas, que dentre outros, inclui o financiamento público para fomento da fonte e diversificação da matriz elétrica brasileira. Estritamente em relação ao incentivo via financiamento público, a

evolução do apoio financeiro do BNDES, mencionado no tópico 5.3.2., aumentando os prazos e reduzindo as taxas de juros representa um exemplo de política pública de fomento às fontes alternativas. Adicionalmente existem outros incentivos, como procedimentos mais céleres de licenciamento ambiental como o RAS – Relatório Ambiental Simplificado em alguns estados brasileiros, em substituição ao EIA/RIMA. Os incentivos tributários como o REIDI – Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura e a redução de 50% da TUSD e TUST no caso de parques com energia assegurada até 30 MW. Todos esses incentivos, além do PROINFA e da entrada progressiva de novos fabricantes e do número de projetos e grupos econômicos participantes dos leilões, aumentaram a competitividade da fonte eólica, materializada na redução de preços apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Outro fator que se buscou demonstrar durante este estudo, para projetos que visam participar do mercado regulado brasileiro (ACR), é a estruturação de projetos via *Project Finance*, como uma alternativa mais viável para alcançar este objetivo. Ressaltando que o ACR utiliza como instrumento para a concessão deste serviço público, o leilão de energia com contratos de compra e venda de energia (PPA) de longo prazo.

Cabe ressaltar que o contrato de compra e venda de longo prazo representa o fator mais relevante para a escolha do *Project Finance*, em relação ao financiamento corporativo direto, pois uma previsão de geração de caixa futuro do projeto, durante todo período de amortização do crédito, possibilita uma maior alavancagem e longos prazos para amortização, que se caracterizam como os principais atrativos desta modalidade de captação.

Portanto, os patrocinadores necessitam dar a devida atenção a inúmeros detalhes, antes da fase de construção da central eólica propriamente dita. Devem efetuar lances coerentes com o fator de capacidade do empreendimento e sua respectiva estrutura de custos e receitas projetados. A escolha de construtores e operadores saudáveis financeiramente e experientes em projetos de mesma natureza é muito importante para prevenir sobre-custos na construção e atrasos na conclusão, com reflexos na entrada em operação comercial que podem prejudicar o projeto de forma relevante, além da indisponibilidade da central eólica por falhas de operação. Dar a devida atenção às questões fundiárias, principalmente em relação à servidão de passagem das

linhas de transmissão é de suma importância para prevenir atrasos relacionados à conexão do parque.

Adicionalmente, a escolha do aerogerador deve ser adequada ao layout do parque (*micrositing*), verificando também o efeito esteira¹ dentro do sítio do parque, como também em relação a possíveis parques limítrofes. Ressaltando a imprescindibilidade de uma correta e eficiente estruturação da operação de *Project Finance*, para que se possam obter as melhores condições de financiamento, pois estas variáveis possuem impacto importante no custo do empreendimento, materializando-se através dos prazos, taxas e alavancagem.

Pela análise dos gráficos das variáveis de investimento, financiamento e atraso foram verificados os comportamentos dos principais fatores que influenciam o processo de instalação de uma central eólica no Brasil, conforme destacado nos 2 parágrafos acima. A matriz de risco, apresentada na seção 6.5, visa caracterizar a imprescindibilidade de um correto e amplo planejamento do projeto, em todos os seus aspectos, em face da multiplicidade dos riscos a que estão expostos os projetos de parques eólicos no Brasil. Como resultado da análise conjunta das variáveis de investimento na seção 6.2, verifica-se que o fator de capacidade apresentou o maior impacto de redução no VPL do projeto, seguido em ordem decrescente pelo preço, custo do EPC e custo de O&M.

Fica patente pelo exercício acima que o empreendedor deve dar maior ênfase no planejamento e desenvolvimento do seu parque eólico aos aspectos que potencialmente podem afetar mais a rentabilidade do seu projeto, com o objetivo de implantar a sua central eólica com o melhor retorno possível para os seus investimentos. Logo, deve ter em conta principalmente o alto grau de incerteza em relação à geração efetiva e a contratada num horizonte de 20 anos de contrato, pois a venda de energia feita com base num fator de capacidade incorretamente medido representa para qualquer parque eólico o fator de risco mais relevante a ser considerado.

Portanto, após a análise do impacto das variáveis de investimento, financiamento e atraso, demonstrados graficamente na análise de sensibilidade,

¹ A perturbação sofrida pelo vento ao passar por uma turbina eólica, gera uma modificação das características do vento a ser aproveitado pela próxima turbina

respectivamente nas seções 6.2, 6.3 e 6.4 em seus respectivos cenários de estresse, concluiu-se objetivamente que um mau planejamento e a falta de uma análise criteriosa dos riscos e seus respectivos mitigadores podem ter impacto relevante para a rentabilidade e viabilidade de um empreendimento eólico.

7.2.

Sugestões para Pesquisas Posteriores

Como o presente estudo não exaure o tema, muitas outras pesquisas podem ser empreendidas com o objetivo de complementá-la. Como sugestão para novas pesquisas, propõe-se a utilização de métodos estocásticos, como a simulação de Monte Carlo, através da utilização de softwares de gestão de risco, para aferir sua distribuição probabilística e captar de forma mais apurada o ambiente repleto de incertezas que compõe uma decisão de investimento, ampliando desta forma o aspecto puramente determinístico das análises de sensibilidade.

O uso das simulações de Monte Carlo, com a distribuição probabilística dos resultados, por meio de um software de gestão de risco, é utilizado devido à necessidade de análise das interações entre as variáveis do investimento, para descrever com maior amplitude, como os riscos inerentes aos projetos participantes dos leilões de energia (variáveis de entrada), podem afetar a rentabilidade (variáveis de saída) do empreendimento eólico. Esta metodologia proporciona uma perspectiva consistente e cientificamente embasada para poder caracterizar um comportamento geral de risco, generalizável para todos os projetos de geração eólica para o mercado regulado brasileiro.

A definição básica da simulação de Monte Carlo é simular os mais diversos cenários, através de processos estocásticos, para a variável que se deseja analisar. Ele é um instrumento muito útil para inferir o comportamento das variáveis de investimento considerando às incertezas. Os processos estocásticos se originam de processos não determinísticos, e a partir de distribuições de probabilidade vão sorteando valores para as variáveis sujeitas a incertezas, até que esse processo aleatório alcance estimativas confiáveis.

Esta análise estatística tem como objetivo incorporar a incerteza como elemento inerente a uma decisão de investimento, visando posicionar o patrocinador do projeto em relação ao risco associado às diversas alternativas ou formas de empreender o projeto.