

Engenharia Mecânica

Modelagem e otimização da rede de produção e distribuição do hidrogênio verde no estado de Minas Gerais

Willian Patrick da Silva Rodrigues - 10º módulo de Engenharia Mecânica, UFLA, bolsista PIBIC/CNPq.

Adriano Viana Ensinas - Orientador DEG, UFLA. - Orientador(a)

Victor Fernandes Garcia - Co-autor, DEG, UFLA.

Resumo

É notório que nos últimos anos houve um aumento considerável com relação à pesquisa e desenvolvimento de fontes renováveis de energia, haja vista a crescente preocupação acerca das emissões de gases poluentes e suas consequências ao meio ambiente. Dessa forma, o hidrogênio verde tem sido tido com “combustível do futuro”, sendo uma alternativa aos combustíveis fósseis tradicionais, uma vez que, quando queimado produz vapor de água como produto. Outrora, além dessa possibilidade, o hidrogênio ainda pode ser uma forma de estocagem de energia renovável, por exemplo, sendo produzido quando há excedente de energia advinda de fonte solar ou eólica. Dessa forma, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um modelo de Programação Linear Inteira Mista (MILP) para minimizar o custo anual de uma rede de abastecimento de hidrogênio verde em Minas Gerais, destinada a suprir 100% da matriz de veículos leves de 15 municípios. É importante salientar que o modelo proposto considera duas tecnologias de eletrólise (PEM e alcalina), unidades de produção solar com dados provenientes de simulações transientes, além da rede logística de produção e distribuição do combustível. Ademais, a rede proposta permite o transporte de eletricidade e hidrogênio entre as cidades, usando cabos elétricos para energia, e caminhões-tanque e caminhões tubulares para o transporte de hidrogênio, na forma gasosa e líquida respectivamente. A metodologia MILP foi empregada para otimizar a configuração da rede, identificando as localidades, fluxos e tecnologias mais viáveis para atingir o objetivo de fornecer hidrogênio verde de forma econômica e ambientalmente benéfica. O modelo foi implementado com o software LINGO 20 e Excel. Além disso, foram analisados seis cenários diferentes para entender a influência de diferentes parâmetros e custos no sistema. Não obstante, as cidades foram escolhidas com base na heterogeneidade da radiação solar recebida em cada região. Com relação aos resultados obtidos, esses sugerem que a rede de hidrogênio é fortemente influenciada pelos custos de produção e transporte, perdas que ocorrem durante o processo e demanda do combustível. Não obstante, a otimização realizada permite inferir que uma produção mais descentralizada tende a ser mais viável, haja vista o alto custo do transporte do combustível, além de que a comercialização do crédito carbono (gerado pela substituição dos combustíveis fósseis) é imprescindível para viabilização da rede.

Palavras-Chave: Hidrogênio verde, Minas Gerais, MILP.

Instituição de Fomento: CNPq

Link do pitch: <https://youtu.be/YfuhaTx-taU>