Engenharia Mecânica

Mais que resíduo, um combustível: casca de arroz utilizada na geração de potência elétrica em um ciclo Rankine orgânico

Rafaela Viol Vidal - 4° módulo de ABI Engenharia, UFLA, iniciação científica voluntária.

Marcos Vinícius da Purificação Ferreira - 6° módulo de Engenharia mecânica, UFLA, iniciação científica voluntária.

Hiago de Oliveira Borges - 7° módulo de Engenharia mecânica, UFLA, iniciação científica voluntária.

Cristiane Jesus Borges Batista - 3° módulo de ABI Engenharia, UFLA, iniciação científica voluntária.

João Pedro Pereira - 4° módulo de ABI Engenharia, UFLA, iniciação científica voluntária.

Dimas José Rúa Orozco - Orientador DEG, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

Diante da crise econômica e sanitária mundial os preços dos insumos e serviços aumentam e é necessário encontrar soluções limpas e viáveis para a geração de energia. No entanto é possível encontrar caminhos para melhor utilizar os recursos e impreterivelmente resíduos de processos industriais. O arroz é um grão consumido em grande escala nacionalmente e sua produção é tão massiva quanto. No Brasil a região sul concentra maior produção deste produto, sendo o estado do Rio Grande do Sul em 2018 responsável por 70,9% da produção total do país segundo o IBGE. A sua produção gera resíduos como, por exemplo, a casca de arroz, cerca de 50% da casca não tem destino delimitado e se torna refugo, que se descartado incorretamente gera gás metano e dióxido de carbono. Seu descarte gera altos custos com transporte pela sua baixa densidade, ou seja, grande volume, aliadas às suas propriedades termo físicas representa uma opção viável para atuar como combustível em processos de geração de potência. Para avaliar termodinamicamente o uso da casca de arroz como potencial combustível para produção de potência elétrica foi utilizado o EES, sendo assim possível analisar numericamente os dados e avaliar as condições de operação para um Ciclo Orgânico Rankine (ORC), trabalhando com refrigerante R-134a como fluido de trabalho, para gerar 100 KW de potência líquida, utilizando a casca de arroz como combustível (PCI de 13807,2 kJ/kg). Água é usada como fluido de resfriamento no condensador. Foi feita uma análise sensibilidade variando a pressão de evaporação de 1400 KPa até 4000 KPa, não ultrapassando a pressão crítica do R-134a (4059 KPa). A pressão de condensação é 887,5 KPa. Observa-se que, para as condições simuladas, o fluxo mássico da biomassa variou entre 0,2168 e 0,09223 Kg/s, entanto que para o fluido de trabalho, o fluxo mássico variou entre 14,57 e 6,404 Kg/s. Para o sistema foram obtidos valores máximos de eficiência de primeira e segunda lei de 9,24% e 61%, respectivamente. Do ponto de vista termodinâmico, é passível afirmar que a proposta é eficaz em seu propósito, sendo uma alternativa sustentável para a geração de potência elétrica limpa e, na medida em que uma otimização do ciclo junto a uma análise econômica sejam favoráveis, também seria eficaz para a redução do preço de comercialização do arroz pela redução dos custos associados à sua produção.

Palavras-Chave: Análise termodinâmica, Casca de arroz, ORC.
Instituição de Fomento: Universidade Federal de Lavras

Link do pitch: https://youtu.be/reZFrYGrowo