



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO



Energia do futuro: biodigestores que movem a economia

Emily Laianny de França Maia

Mossoró - RN



Resumo

A crescente preocupação com os impactos ambientais e a necessidade de fontes energéticas sustentáveis têm impulsionado o desenvolvimento de tecnologias inovadoras, como os biodigestores. Esses sistemas convertem resíduos orgânicos em biogás, uma fonte de energia renovável e limpa, e em biofertilizantes, promovendo a economia circular e a redução da poluição ambiental. Este projeto tem como objetivo avaliar os benefícios do uso de biodigestores, considerando aspectos técnicos, econômicos e ambientais, além de desenvolver um protótipo experimental para analisar a viabilidade da geração de biogás a partir de esgoto doméstico. O estudo inclui a análise do potencial energético da Estação de Tratamento de Esgoto Norte (Brasília/DF), a identificação de diferentes modelos de biodigestores e a estimativa dos impactos socioeconômicos em comunidades rurais e agroindustriais. O estudo também buscará propor recomendações para políticas públicas voltadas ao uso sustentável da biomassa. Espera-se demonstrar que os biodigestores representam uma solução eficaz para geração de energia limpa e redução das emissões de gases de efeito estufa.



INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

O crescimento populacional e a urbanização acelerada intensificaram a geração de resíduos orgânicos e aumentaram a demanda por energia. O modelo energético baseado em combustíveis fósseis tem se mostrado insustentável, devido à emissão de gases de efeito estufa, aos impactos ambientais e à finitude desses recursos. Nesse contexto, tecnologias de reaproveitamento de resíduos surgem como soluções estratégicas, e os biodigestores se destacam como uma alternativa promissora. Além disso, considera-se a importância de conscientizar a sociedade sobre os benefícios da gestão adequada de resíduos.

Um biodigestor é um sistema fechado onde a matéria orgânica é decomposta por microrganismos, em ambiente anaeróbico, produzindo biogás e biofertilizantes. O biogás é composto majoritariamente por metano (CH_4), com elevado potencial energético e baixa emissão de poluentes. Além disso, o resíduo final do processo, o biofertilizante, pode ser utilizado na agricultura, fechando o ciclo produtivo e reduzindo custos com insumos.

O uso de biodigestores apresenta vantagens ambientais, como a redução da poluição hídrica e do acúmulo de resíduos, e contribui para a mitigação das mudanças climáticas, uma vez que o metano produzido é utilizado como combustível, evitando sua liberação na atmosfera. Sob o aspecto econômico, essa tecnologia oferece alternativas para geração de energia descentralizada, especialmente em áreas rurais, fortalecendo a economia local.

A justificativa para este projeto reside na necessidade de avaliar a eficiência dessa tecnologia e demonstrar sua viabilidade em contextos urbanos e rurais brasileiros. Além de reduzir impactos ambientais, a implantação de biodigestores pode gerar economia e novas oportunidades para pequenos produtores, cooperativas e agroindústrias, promovendo desenvolvimento sustentável e inclusão socioeconômica.



Objetivo Geral

Avaliar os benefícios do uso de biodigestores como ferramenta para geração de energia limpa, analisando sua viabilidade técnica, econômica e ambiental.

Objetivos Específicos

1. Estudar a produção de metano a partir do esgoto doméstico e sua viabilidade como fonte energética.
2. Desenvolver um protótipo funcional de biodigestor sanitário para analisar a geração de biogás.
3. Calcular a demanda energética relativa ao esgoto tratado pela ETE Norte (Brasília/DF), estimando seu potencial de geração de energia.
4. Investigar diferentes modelos de biodigestores e suas aplicações em contextos diversos.
5. Avaliar os impactos econômicos do uso de biodigestores para pequenos produtores e indústrias.

Metodologia

O desenvolvimento do projeto ocorrerá em quatro etapas:

1. Levantamento bibliográfico:

Será realizada uma pesquisa sistemática em bases científicas (SciELO, Google Scholar, periódicos especializados) sobre a utilização de biodigestores, composição do biogás e potencial energético dos resíduos orgânicos. Esse levantamento servirá como base para as análises teóricas e para a construção do protótipo.



2. Análise de potencial energético:

Serão coletados dados da Estação de Tratamento de Esgoto Norte (Brasília/DF) referentes ao volume de esgoto tratado. Com base nesses dados, serão aplicadas fórmulas para estimativa do potencial energético do metano produzido, considerando parâmetros como Demanda Química de Oxigênio (DQO), teor de sólidos voláteis e eficiência do processo anaeróbico.

3. Desenvolvimento do protótipo:

Será construído um biodigestor experimental utilizando materiais acessíveis (tambores plásticos, conexões, válvulas e sistema de captura de gás). Serão testados diferentes tipos de substratos orgânicos (esgoto doméstico, resíduos alimentares) para analisar o volume e a composição do biogás produzido. A pressão interna e a quantidade de metano serão monitoradas por instrumentos adequados.

4. Avaliação econômica e ambiental:

Após a coleta dos dados experimentais, será feita a comparação entre a energia produzida e a demanda energética de sistemas rurais, além de cálculos de viabilidade econômica. Também serão estimados os impactos ambientais, considerando a redução das emissões de gases de efeito estufa.

Resultados Esperados

Espera-se comprovar a viabilidade técnica do uso de biodigestores como fonte de energia renovável, evidenciando seu potencial para redução da poluição e mitigação das mudanças climáticas. A análise econômica deverá indicar que a implementação dessa tecnologia é vantajosa para pequenos produtores e agroindústrias, representando economia e geração de renda. Além disso, espera-se validar o funcionamento do protótipo, demonstrando a produção de biogás a partir de resíduos orgânicos. Espera-se ainda incentivar pesquisas futuras e o desenvolvimento de projetos comunitários voltados à energia limpa.



CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

- Mês 1-2 Levantamento bibliográfico e análise de dados da ETE Norte
- Mês 3 Planejamento experimental e aquisição de materiais
- Mês 4-5 Construção de protótipos e testes com diferentes substratos
- Mês 6 Análise dos resultados, cálculos energéticos e avaliação econômica
- Mês 7 Redação do relatório final e apresentação

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SAIKI, C.; SILVA, B. H. Geração de energia elétrica com a utilização de biodigestores de esgoto sanitário e seu impacto na economia e no meio ambiente dentro do contexto de uma cidade sustentável. UNICEUB, 2020.



LINS, L. P. et al. O aproveitamento energético do biogás como ferramenta para os objetivos do desenvolvimento sustentável. *Interações* (Campo Grande), v. 23, n. 4, p. 1275–1286, 2022.

SOARES, I. P. et al. Biogás e suas contribuições para os objetivos de desenvolvimento sustentável. s.l., s.d.

DE OLIVEIRA, C. R. Impactos econômicos da energia eólica na costa sul do Rio Grande do Sul: uma abordagem tipo insumo-produto. v. 52, n. 2, 2021.