

**ÁREA DE PESQUISA: Sistemas particulados**

**DOCENTE ORIENTADOR: Fábio Bentes Freire**

**TÍTULO: Aproveitamento de resíduos agropecuários para produção sustentável de biogás: mono e co-digestão como estratégia para a transição energética e economia circular**

**RESUMO:** Diante das crescentes preocupações com o aquecimento global e a necessidade de ampliar o uso de fontes renováveis, a digestão anaeróbia tem se consolidado como uma alternativa promissora para o tratamento e valorização energética de resíduos orgânicos. Capaz de converter resíduos agropecuários, alimentares e agroindustriais em biogás e biometano, essa tecnologia alia recuperação energética, redução de emissões de gases de efeito estufa e manejo mais sustentável de resíduos, contribuindo para os princípios da economia circular. Além do potencial energético, a digestão anaeróbia representa uma estratégia para mitigação das emissões de metano provenientes da agropecuária, setor reconhecido como uma das principais fontes emissoras de gases de efeito estufa. Nesse contexto, o aproveitamento energético de resíduos orgânicos surge como uma alternativa para reduzir impactos ambientais associados ao manejo inadequado desses resíduos, promovendo simultaneamente geração de energia renovável e valorização de subprodutos. Na região de São Carlos-SP, a elevada disponibilidade de resíduos orgânicos representa uma oportunidade para o desenvolvimento de soluções aplicadas em bioenergia e valorização de resíduos. Este projeto tem como objetivo investigar o potencial da mono e co-digestão anaeróbia de diferentes resíduos orgânicos, avaliando estratégias para maximizar a produção de biogás e metano. O trabalho envolverá o mapeamento das principais fontes geradoras de resíduos da região, considerando aspectos como composição, disponibilidade e sazonalidade, seguido da realização de ensaios laboratoriais voltados à avaliação do desempenho da digestão anaeróbia. Serão investigados parâmetros operacionais como proporção entre substratos, relação inóculo:substrato, condições de operação e possíveis estratégias de pré-tratamento, buscando compreender seus efeitos sobre a estabilidade do processo e a produção de metano. Também poderão ser avaliadas alternativas para valorização do digestato gerado no processo, ampliando o potencial de recuperação de recursos e aplicação dentro dos conceitos de economia circular. O projeto permitirá ao aluno desenvolver atividades experimentais envolvendo digestão anaeróbia, caracterização físico química de resíduos, monitoramento da produção e composição do biogás, avaliação de parâmetros operacionais e interpretação de dados experimentais aplicados à bioenergia. A proposta possui caráter interdisciplinar e aplicado, integrando temas relacionados à engenharia química, sustentabilidade, transição energética e valorização de resíduos orgânicos. Espera-se que os resultados contribuam para o avanço de soluções sustentáveis voltadas ao setor agropecuário e energético, além da formação de recursos humanos capacitados para atuar em pesquisas e tecnologias associadas à redução das emissões de gases de efeito estufa e à produção de energia renovável.

**Palavras-chaves:** biogás; sustentabilidade; economia circular; transição energética de carbono, descarga zero de resíduo.