



Universidade de Pernambuco (UPE)  
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)  
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

## Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas

### Proposta de Tese de Doutorado

Área: Cibernética  
Linha de Pesquisa: Sistemas energéticos  
Título Provisório: Simulação dinâmica e otimização de reatores de microcanais para síntese Fischer-Tropsch de baixa temperatura  
Orientador: Deivson Cesar Silva Sales  
Co-orientador:

### **Descrição:**

A síntese Fischer-Tropsch de baixa temperatura (LTFT, 200-240°C) é um processo que converte o gás de síntese (do inglês *syngas*, mistura entre CO e H<sub>2</sub>) em hidrocarbonetos líquidos, tais como o diesel e o querosene de aviação sintéticos, com alta seletividade, utilizando catalisadores à base de cobalto (Co) suportados em alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ou sílica (SiO<sub>2</sub>) (Ren; Wang et al., 2025). No Nordeste brasileiro, onde a produção de biogás derivado de resíduos agropecuários pode ser abundante, bem como a alta a incidência solar que pode suportar processos térmicos renováveis, a integração de LTFT com a reforma seca de biogás oferece uma oportunidade factível para produção descentralizada de combustíveis sustentáveis (Ganj Khanlou; Boymans; Vreugdenhil, 2025). A infraestrutura para que o processo ocorra é a maior limitante da implantação da LTFT, principalmente devido à necessidade constante do fornecimento de energia, que implica em altos custos, bem como do tamanho dos equipamentos. Nesse sentido, reatores de microcanais podem intensificar a transferência de calor e massa, reduzindo o tamanho do reator em até 10 vezes em comparação com reatores tubulares tradicionais, permitindo operação dinâmica para intermitência solar. Nesse sentido, esse projeto visa a abordagem inovadora centrada na modelagem matemática e simulações computacionais da LTFT operada em reator de microcanais suportado por energia solar. Será desenvolvido o modelo cinético detalhado para o LTFT baseado em mecanismos do tipo Langmuir-Hinshelwood-Hougen-Watson (LHHW), incorporando taxas de ativação de CO/H<sub>2</sub>, formação de cadeias hidrocarbonadas e desativação catalítica (Loewert; Pfeifer, 2020). Serão avaliados os perfis de temperatura, concentração e velocidade de escoamento de gás sob condições variáveis de *syngas* (H<sub>2</sub>/CO = 1,8-2,2) e flutuações térmicas para a simulação do uso da energia solar (Ren; Wang et al., 2025). Será aplicado o aprendizado de máquina para otimização das condições operacionais, minimizando consumo energético e formação de CH<sub>4</sub>, visando a conversão de



Universidade de Pernambuco (UPE)  
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)  
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

CO (> 90%) e seletividade para hidrocarbonetos líquidos (> 85%) (Pan et al., 2025). A validação experimental será realizada nas condições otimizadas, utilizando um protótipo de reator microcanal em escala de bancada (1-5 g de catalisador Co/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Esta pesquisa contribuirá para a engenharia de processos com ferramentas computacionais replicáveis, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: ODS 7 (Energia Acessível e Limpa), por combustíveis renováveis; ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), via reatores intensificados; e ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), reutilizando biogás e reduzindo emissões.

**Do Candidato:** formação em engenharia ou áreas afins, voltada para sistemas energéticos; experiência em modelagem e simulação; conhecimentos em aprendizado de máquina.

### **Referências Bibliográficas:**

REN, S.; WANG, Y. CFD study on microchannel reactor operating conditions for Fischer-Tropsch synthesis. **RSC Advances**, v. 17, p. 13137-13151, 2025.

GANJKHANLOU, Y.; BOYMANS, E.; VREUGDENHIL, B. Minireview: Intensified low-temperature Fischer-Tropsch reactors for sustainable fuel production. **Fuels**, v. 6, n. 2, p. 24, 2025.

LOWERT, M.; PFEIFER, P. Dynamically Operated Fischer-Tropsch Synthesis in PtL-Part 1: System Response on Intermittent Feed. **ChemEngineering**, v. 4, n. 2, p. 21, 2020.

PAN, C. et al. Numerical model of Fischer-Tropsch synthesis in microchannel reactor. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 117, p. 442-451, 2025.