

Lead institution: Polytechnic School of the University of São Paulo	
Supervisor name: Luís Fernando Nogueira de Sá and Thiago Lopes	Department: Mechatronics and Mechanical Systems Engineering
Recipient: https://sites.usp.br/rcgi/opportunities/ Ref: 25PhD329 – Doctoral Scholarship Deadline for submission: January 21th, 2026	Type: Doctoral Period: 40 hours/week Number of months: 36 to 48 months Intended beginning date: February 01th, 2026
Project title: (Portuguese and English) Desenvolvimento e Validação Experimental de Modelos Computacionais para Sistemas de Conversão de Energia com Baixa Emissão de Carbono Development and Experimental Validation of Computational Models for Low-Carbon Energy Conversion Systems	
Research theme area: (Portuguese and English) Modelagem computacional e validação experimental de sistemas de conversão de energia limpa, com foco em simulação multifísica e otimização de dispositivos para mitigação de gases de efeito estufa. Computational modeling and experimental validation of clean energy conversion systems, focusing on multiphysics simulation and device optimization for greenhouse gas mitigation.	
Abstract (Portuguese and English) O candidato irá colaborar com os pesquisadores do projeto 83 do FAPESP-Shell Centro de Pesquisa para a Inovação de Gases de Efeito Estufa da POLI-USP na Universidade de São Paulo. Resumo do programa e os projetos podem ser encontrados no site da RCGI (https://sites.usp.br/rcgi/). Este projeto de doutorado visa desenvolver modelos computacionais avançados para sistemas de conversão de energia com baixa emissão de carbono, integrando simulações de dinâmica de fluidos computacional (CFD), análise de elementos finitos e validação experimental. O trabalho envolverá a modelagem multifísica de dispositivos de conversão energética, incluindo aspectos térmicos, fluidodinâmicos e estruturais, utilizando ferramentas computacionais comerciais e de código aberto. O candidato será responsável por projetar e conduzir experimentos para validação dos modelos desenvolvidos, utilizando técnicas de fabricação digital e prototipagem rápida. O projeto contribuirá para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras para redução de emissões de gases de efeito estufa no setor energético. The candidate will collaborate with researchers from the project 20/01177-5 of the FAPESP-Shell Research Centre for Greenhouse Gas Innovation of POLI-USP at the University of São Paulo. Summary of the program and projects can be found at the RCGI website (https://sites.usp.br/rcgi/).	

This doctoral project aims to develop advanced computational models for low-carbon energy conversion systems, integrating computational fluid dynamics (CFD) simulations, finite element analysis, and experimental validation. The work will involve multiphysics modeling of energy conversion devices, including thermal, fluid dynamics, and structural aspects, using commercial and open-source computational tools. The candidate will be responsible for designing and conducting experiments to validate the developed models, using digital fabrication and rapid prototyping techniques. The project will contribute to the development of innovative technologies for reducing greenhouse gas emissions in the energy sector.

Description (Portuguese and English)

O candidato contribuirá alinhado aos principais objetivos do projeto:

1. Desenvolver modelos computacionais multifísicos de sistemas de conversão de energia limpa utilizando CFD, elementos finitos e simulação acoplada em plataformas como COMSOL, ANSYS e FEniCS
2. Projetar e executar campanhas experimentais para validação e verificação dos modelos computacionais desenvolvidos
3. Utilizar ferramentas de CAD e impressão 3D para prototipagem rápida de componentes e dispositivos experimentais
4. Realizar análise comparativa entre resultados computacionais e experimentais, implementando metodologias de verificação e validação (V&V)
5. Otimizar geometrias e parâmetros operacionais de dispositivos de conversão energética visando máxima eficiência e mínima emissão de carbono
6. Colaborar com equipe multidisciplinar no desenvolvimento de soluções inovadoras para mitigação de gases de efeito estufa

The applicant will contribute in line with the main objectives of the project:

1. Develop multiphysics computational models of clean energy conversion systems using CFD, finite elements, and coupled simulation in platforms such as COMSOL, ANSYS, and FEniCS
2. Design and execute experimental campaigns for validation and verification of developed computational models
3. Use CAD tools and 3D printing for rapid prototyping of experimental components and devices
4. Perform comparative analysis between computational and experimental results, implementing verification and validation (V&V) methodologies
5. Optimize geometries and operational parameters of energy conversion devices aiming at maximum efficiency and minimum carbon emission
6. Collaborate with multidisciplinary team in developing innovative solutions for greenhouse gas mitigation

Requirements to fill the position. (Ex: specific experience, minimum or maximum years after concluding the course) (Portuguese and English)

Este projeto é adequado para um candidato altamente motivado e requer habilidades de programação, experiência em simulação computacional e validação experimental, e proficiência em inglês.

Requisitos obrigatórios:

- O candidato deve possuir mestrado em Engenharia Mecânica, Mecatrônica, Aeroespacial, Química, ou áreas correlatas
- Experiência comprovada em simulação computacional utilizando CFD e/ou elementos finitos
- Conhecimento prático em softwares comerciais de simulação (COMSOL, ANSYS, ou similares) e/ou plataformas de código aberto (FEniCS ou similares)
- Experiência em projetos mecânicos e condução de ensaios experimentais
- Domínio de ferramentas de CAD para modelagem 3D
- Experiência com fabricação digital e impressão 3D
- Habilidade em metodologias de verificação e validação computacional-experimental
- Inglês fluente (leitura, escrita e conversação)
- Capacidade de trabalho em equipe e pro-atividade

Requisitos desejáveis:

- Conhecimento em células a combustível de hidrogênio e tecnologias de energia limpa
- Experiência com análise multifísica acoplada
- Publicações em periódicos ou conferências internacionais
- Experiência com programação em Python, MATLAB ou linguagens similares

This project would be well-suited to a highly motivated candidate requiring programming skills, experience in computational simulation and experimental validation, and proficiency in English.

Mandatory requirements:

- The candidate must hold a Master's degree in Mechanical, Mechatronics, Aerospace, Chemical Engineering, or related fields
- Proven experience in computational simulation using CFD and/or finite elements
- Practical knowledge of commercial simulation software (COMSOL, ANSYS, or similar) and/or open-source platforms (FEniCS or similar)
- Experience in mechanical design projects and conducting experimental tests
- Proficiency in CAD tools for 3D modeling
- Experience with digital fabrication and 3D printing
- Skills in computational-experimental verification and validation methodologies
- Fluent English (reading, writing, and speaking)
- Teamwork skills and proactivity

Desirable requirements:

- Knowledge of hydrogen fuel cells and clean energy technologies
- Experience with coupled multiphysics analysis
- Publications in international journals or conferences
- Experience with programming in Python, MATLAB, or similar languages

Funding Notes: This Phd scholarship is funded by FAPESP. The scholarship will cover a standard maintenance stipend of R\$ 5.790,00 per month.

Work place: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI-USP), Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos, Av. Prof. Mello Moraes, 2231, Cidade Universitária, São Paulo – SP, Brasil

Documents/Information to be Sent:

Ref:25PhD329

- 1) Access the link <https://sites.usp.br/rcgi/opportunities/>
- 2) Find the Position Ref: 25PhD329
- 3) Click on Application to apply

Deadline: January 21th, 2026

In case you have any question, please write to rcgi.opportunities@usp.br