

Lead institution: University of São Paulo - Escola Politécnica	
Work Address of the position: Av. Professor Mello Moraes, 2463, Cidade Universitária, São Paulo - SP - 05508-900 Brazil	
Supervisor name: Douglas Gouvêa	Department: Metallurgical and Materials Engineering - EPUSP
Recipient: https://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities-application/ Ref: 21PDR125 - Post Doctoral	Type: Post-doctoral Period: Full time (40h week) Number of months: 12 Deadline for application: 10th August 2021
Project title: (Portuguese and English) PROJETO E FABRICAÇÃO DE DISPOSITIVOS MICROFLUIDICOS PARA PROCESSAMENTO TÉRMICO E ELETROQUÍMICO DE CO2 ----/---- DESIGN AND FABRICATION OF MICROFLUIDIC DEVICES FOR THERMAL AND ELECTROCHEMICAL CO2 PROCESSING	
Research theme area: (Portuguese and English) Engenharia de Materiais ----/---- Materials Engineering	
Abstract (Portuguese and English) A necessidade de diversificação das matrizes energética e química traz consigo o desafio de buscar novos processos de obtenção de materiais de elevado valor energético e aplicabilidade tecnológica que não dependam de combustíveis fósseis. O Centro de Pesquisa para Inovação em Gases (RCGI) vem estudando tecnologias viáveis e sustentáveis de utilização de CO ₂ , abordando os principais desafios – o controle da seletividade e da eficiência – de maneira multidisciplinar e coordenada. Este projeto, conduzido no Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, pretende servir de apoio a estes esforços a partir do desenvolvimento de técnicas de projeto e manufatura de células de reação otimizadas para o processamento termoquímico, eletroquímico e/ou fotoquímico do dióxido de carbono em escala de bancada. Tecnologias de manufatura aditiva – como extrusão de filamentos poliméricos, extrusão de pasta cerâmica e sinterização de pós metálicos – e de manufatura subtrativa serão aliadas a estudos computacionais de geometrias de escoamento e reatividade e a estudos experimentais de desenvolvimento de materiais afim de obter células de reação adequadas a diferentes condições de operação. Ao final do projeto, espera-se que tenham sido estabelecidos procedimentos e rotinas para o projeto de células de reação, em particular quanto ao processamento de materiais cerâmicos. Os reatores desenvolvidos servirão como base para o desenvolvimento e otimização de catalisadores e eletrodos para a redução seletiva do CO ₂ , e os procedimentos construídos darão suporte a estudos de escalonamento destes processos. ----/---- The need to diversify the energy and chemical matrices brings with it the challenge of seeking new processes for obtaining materials with high energy value and technological applicability that do	

not rely on fossil fuels. The Research Centre for Gas Innovation (RCGI) has been studying viable and sustainable technologies for the use of CO₂, addressing the main challenges – the control of selectivity and efficiency – in a multidisciplinary and coordinated approach. This project, conducted at the Department of Metallurgical and Materials Engineering of the Polytechnic School of the University of São Paulo, intends to support these efforts by developing design and manufacturing techniques for optimized reaction cells for bench scale thermochemical, electrochemical and/or photochemical carbon dioxide processing. Additive manufacturing technologies – such as polymeric filament extrusion, ceramic paste extrusion and metal powder sintering – and subtractive manufacturing processes will be explored in combination with computational fluid dynamics investigations and experimental studies of tailored materials in order to obtain reaction cells suitable for different operating conditions. By the end of the project, it is expected that procedures and routines for the design of reaction cells will have been established, in particular regarding the processing of ceramic materials. The developed reactors will serve as a basis for the development and optimization of catalysts and electrodes for the selective reduction of CO₂, and the design procedures will support the scaling studies of these new processes.

Description (Portuguese and English)

Espera-se que a pesquisa de pós-doutorado seja desenvolvida em colaboração com pesquisadores do programa de engenharia do Research Centre for Gas Innovation – RCGI da USP (programa e projetos estão disponíveis no site do RCGI www.usp.br/rcgi).

Esta bolsa de pesquisa visa a adaptação e desenvolvimento de tecnologias para a fabricação sob medida de protótipos de precisão com propriedades controláveis para a realização de experimentação em pequena escala no campo da produção de energia sustentável. Como tal, envolve conhecimento em técnicas de microfabricação convencionais e de última geração, como fresamento de topo de precisão, fotolitografia, fabricação de filamento fundido (FFF) e modelagem de deposição líquida (LDM); além de uma boa formação em Engenharia Química e a compreensão de novos processos de produção de energia. Os objetivos desta bolsa são (i) estabelecer rotinas e estruturas claras de projeto de protótipos de equipamentos para o estudo de reações em escala de bancada; (ii) investigar e desenvolver técnicas de microfabricação adequadas a classes específicas de materiais; (iii) auxiliar no desenvolvimento de compósitos cerâmicos para uma microfabricação eficiente e precisa; e (iv) apoiar a execução de projetos de microfabricação. O candidato trabalhará em estreita colaboração com colegas do centro de pesquisa em diversas disciplinas de Engenharia e de ciência básica, a fim de compreender e atender às demandas de processo e facilitar a execução de experimentos de alta precisão.

----/----

This Post-doctoral position is expected to be developed in collaboration with researchers from the Engineering Programme of USP's Research Centre for Gas Innovation – RCGI (summary of the program and projects is found in the RCGI website at www.usp.br/rcgi).

This research fellowship targets the adaptation and development of technologies for the fabrication of precision prototypes with controllable properties tailored for conducting small-scale experimentation on the field of sustainable energy production. As such, it involves knowledge on both mainstream and state-of-the-art microfabrication techniques, such as precision end-milling, photolithography, fused filament fabrication (FFF) and liquid deposition modelling (LDM); in addition to a good background in Chemical Engineering and in the chemistry of new energy processes. The objectives of this fellowship are (i) to establish clear equipment

design routine and frameworks; (ii) to investigate and further develop microfabrication techniques suited to specific classes of materials; (iii) to assist the development of ceramic composites for efficient and accurate microfabrication; and (iv) to support the execution of microfabrication projects. The candidate will work closely with colleagues from the Research Centre of diverse Engineering and Natural Science backgrounds, in order to comprehend and answer to process demands and to facilitate the implementation of high-precision experimentation.

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

O candidato deve possuir aptidão e experiência comprovada nas seguintes áreas:

- Projeto e construção de microrreatores;
- Desenho computacional CAD/CAM;
- Noções de controle numérico computadorizado (CNC);
- Processamento de materiais por manufatura aditiva;
- Simulação de fluidodinâmica computacional (CFD);
- Análises de caracterização de materiais (DRX, FRX, microscopias, microtomografias);
- Técnicas de análise de reatores.

O candidato deve ter obtido o grau de doutor há no máximo sete anos e ter no mínimo um ano de experiência trabalhando em centros de pesquisa no exterior.

----/----

The candidate must have proven expertise in the following areas:

- Design and construction of microreactors;
- CAD/CAM computational design;
- Notions of computer numeric control (CNC);
- Materials processing by additive manufacturing;
- Computational Fluid Dynamics (CFD) simulation;
- Material characterization analysis (XRD, XRF, microscopy, microtomography);
- Reactor analysis techniques;

The candidate must have obtained a doctoral degree within a maximum of seven years (in or after 2014) and have at least one year of experience working in research centres abroad.

Funding Notes: This Postdoc fellowship is funded by FAPESP. The fellowship will cover a standard maintenance stipend of R\$ 7.373,10 per month.

Documents/Information to be Sent:

Ref: 21PDR125

- 1) Fill-in the application form: <https://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities-application/> **Ref: 21PDR125**
- 2) **Send the following documents to rcgi.opportunities@usp.br**
 - Updated CV including all your publications (with a link to the Lattes Curriculum, if applicable);
 - Number of publications, number of citation and H index (base Scopus and Google Scholar)
 - for Postdoctoral positions;

- Date of PhD conclusion - for Postdoctoral positions;
- A copy of the academic record/academic transcript of both graduate and undergraduate courses;
- A motivation letter highlighting your background and research interests (in English) **to be filled in the application form.**

Deadline: 10/08/2021

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