

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: REF 18PDR089 http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/application-form-rcgi/ www.rcgi.poli.usp.br/opportunities	Type: Post-doctoral Period: Full time (40h week) Number of months: 24
Project title: (Portuguese and English) DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS INTENSIFICADOS PARA OBTENÇÃO DE PRECURSORES DE INTERESSE INDUSTRIAL A PARTIR DA REDUÇÃO FOTOELECTROCATALÍTICA DO DIÓXIDO DE CARBONO DEVELOPMENT OF INTENSIFIED CHEMICAL SYSTEMS FOR THE PHOTOELECTROCATALYTIC PRODUCTION OF INDUSTRIAL RAW MATERIALS FROM CARBON DIOXIDE	
Research theme area: (Portuguese and English) Engenharia de Materiais Materials Engineering	
Abstract <p>A necessidade de diversificação da matriz energética e química traz consigo o desafio de buscar novos processos de obtenção de materiais de elevado valor energético e aplicabilidade tecnológica. Exemplos incluem os combustíveis oriundos de biomassa, como o bioetanol e o biodiesel: produtos de fácil adaptação às tecnologias convencionais, porém de impacto ambiental reduzido. Este projeto, conduzido no Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, pretende investigar a obtenção de combustíveis e precursores de interesse industrial a partir da redução do dióxido de carbono utilizando uma combinação de irradiação por luz ultravioleta/visível e aplicação de um potencial elétrico externo (i.e. fotoeletrocatalise). Os principais desafios destes processos são a seletividade e a eficiência da redução do CO₂, e o controle da distribuição dos produtos. Novos materiais fotocatalíticos desenvolvidos no Laboratório de Processos Cerâmicos serão utilizados como base para a construção de microrreatores capazes de controlar finamente as condições de processo para uma investigação detalhada do desempenho dos materiais e do efeito dos parâmetros operacionais na distribuição dos produtos de redução. Ao final do projeto, será apresentada uma análise quantitativa dos efeitos das principais variáveis de processo na distribuição final de produtos, em particular do monóxido de carbono (parte do gás de síntese) e do metanol. Esta análise servirá como guia para o projeto de processos e reatores para obtenção destes produtos em maior escala.</p> <p>The need of diversifying the energetic and chemical matrices brings the challenge of developing new processes for obtaining materials of higher energetic value and technological applicability which do not rely on fossil fuel. Examples include fuel materials derived from biomass, such as bioethanol and biodiesel, which are easily adaptable to conventional technologies and with limited environmental impact. This project aims at investigating the feasibility of obtaining fuels</p>	

and chemical precursors from the reduction of carbon dioxide using a combination of UV/Vis irradiation (i.e. photocatalysis) and the application of an external electrical bias (i.e. photoelectrocatalysis). The major challenges of these processes are the control of their selectivity and the efficiency of CO₂ reduction. New photocatalytic materials developed in the Laboratory of Ceramics will be used in the construction of microstructured reactors

able to provide a fine control of processing conditions to analyze in detail the performance of these materials and the effects of operation conditions on the quality of the reaction products. At the end of the project, a quantitative analysis of the effects of the major operation variables on the final product distribution – in particular carbon monoxide and methanol – will be presented and serve as a guideline for the design of novel processes and equipment for their synthesis in larger scales.

Description

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).

O foco da pesquisa será o desenvolvimento de novos equipamentos intensificados (micro reatores) para o estudo da atividade catalítica dos materiais desenvolvidos paralelamente no centro de pesquisa. Objetivos específicos compreendem: -Projeto e construção de equipamentos em escala de bancada para estudo de efeitos de variáveis de processo; -Ensaio experimentais envolvendo fontes de luz de comprimentos de onda variáveis, fases contínuas distintas (sistemas homogêneos e heterogêneos), e aplicação de potenciais elétricos. A engenharia dos equipamentos deve ser voltada à maximização da eficiência dos catalisadores em termos de seletividade e conversão do dióxido de carbono. Simultaneamente, cálculos de CFD (Computational fluid dynamics) serão realizados para se verificar as melhores condições do fluxo gasoso ou líquido no interior dos reatores em função de seu design.

O candidato selecionado receberá bolsa de R\$ 6.819,30 reais mensais concedida pela FUSP - Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo.

MAIORES INFORMAÇÕES E INSCRIÇÃO EM <http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities> REF 18PDR089

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).

The focus will be the development of novel equipment to obtain the best performance for catalysts designed by the research centre. Specific goals are: -Design and construction of equipment in bench scale for the study of process variables; -Experimental studies involving light sources with variable wavelengths, distinct continuous phases (homogeneous and heterogenous systems), and the application of electrical biases. The engineering of these equipment should be aimed at maximising the performance of the catalysts in terms of product selectivity and the conversion of carbon dioxide. Simultaneously, calculations of CFD (Computational fluid dynamics) will be performed to verify the best conditions of the gaseous or liquid flow inside the reactors according to their design.

The selected candidate will receive a scholarship of R\$ 6.819,30 reais monthly granted by FUSP - Foundation of Support to the University of São Paulo.

MORE INFORMATION AND APPLICATION AT <http://www.rcgi.poli.usp/opportunities> REF 18PDR089

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 nas seguintes áreas:

- Projeto e construção de microrreatores/reactores micro-estruturados
- Análise de desempenho de reatores fotoquímicos;
- Técnicas analíticas de detecção de produtos de reação em fase aquosa e gasosa (HPLC, GC, espectrometria de massas);
- Técnicas de imobilização de catalisadores em superfícies.
- Simulação em fluidodinâmica computacional (CFD - Computational fluid dynamics)

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

The candidate must have expertise in the following areas:

- Design and construction of microreactors or microstructured reactors;
- Analysis of the performance of photochemical reactors;
- Analytical techniques for detection of reaction products in aqueous and gaseous phases (HPLC, GC, Mass spectrometry);
- Techniques for immobilization of catalysts onto macroscopic surfaces.
- Experience on CFD (Computational fluid dynamics)

The candidate must have a maximum of five years after concluding their PhD and must have at least one year of experience working in research centers outside Brazil.