

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: http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/application-form-rcgi/rcgi.opportunities@usp.br Ref 18PhD066	Type: PhD Period: Full time (40h week) Number of months: 36
Project title: (Portuguese and English) Produção de Moléculas Orgânicas a partir de CO ₂ e H ₂ O por Fotocatálise em Nano-óxidos Production of Organic Molecules from CO ₂ and H ₂ O by Photocatalysis in Nano-Oxides	
Research theme area: (Portuguese and English) Engenharia de Materiais, Engenharia Química, Química e Física Materials Engineering, Chemistry Engineering, Chemistry or Physic	
Abstract (Portuguese and English) Esta posição de DOUTORADO irá atuar junto ao projeto 31. O âmbito da proposta do projeto 31 do Programa de Abatimento de CO ₂ do RCGI -Shell (http://www.rcgi.poli.usp.br/programmes-and-projects/co2-abatement-programme/) diz respeito à fabricação e caracterização de nano-óxidos (NO _x) para promover condições ideais para a produção de moléculas orgânicas a partir de CO ₂ e H ₂ O por reações fotocatalíticas chamadas de fotossíntese artificial. O óxido semiconductor, a composição superficial e o tamanho de partículas dos nano-óxidos desempenham um papel fundamental para criar as condições de absorção de radiação luminosa, a adsorção e a reações de moléculas de H ₂ O e CO ₂ para a produção de moléculas orgânicas. A físico-química das interfaces, superfícies e contornos de grãos, dos nano-óxidos pode ser controlada por segregação de aditivos, bem como o tamanho de partícula. No entanto, a largura da banda e seus defeitos são controlados pela composição do semiconductor, que por sua vez controla a absorção de luz. Dessa forma, a produção de nanopartículas com o controle da composição química das interfaces viabiliza a reação do fotocatalisador para permitir a reação fotocatalítica entre CO ₂ e H ₂ O para a produção de produtos orgânicos com potencial para uso como combustível ou matéria-prima para a produção de insumos na indústria de petróleo. <p>-----</p> <p>This DOCTORATE position will work together with researchers of project 31. The scope of the proposal of the project 31 of the Programme of CO₂ Abatement of the RCGI (http://www.rcgi.poli.usp.br/programmes-and-projects/co2-abatement-programme/) concerns the manufacture and characterization of nano-oxides (NO_x) to promote ideal conditions for the production of organic molecules from CO₂ and H₂O by photocatalytic reactions. Semiconductor oxide, surface composition and particle size of nano-oxides play a key role in creating the conditions for absorption of light radiation, adsorption and reactions of H₂O and CO₂ molecules for the production of organic molecules. The physico-chemistry of interfaces, surfaces and grain boundaries of nano-oxides can be controlled by segregation of additives as well as particle size. However, the bandwidth and its defects are controlled by the composition of the semiconductor, which in turn controls the absorption of light. In this way, the production of nanoparticles with the control of the chemical composition of the interfaces enables the reaction of the photocatalyst to allow the photocatalytic reaction between CO₂ and H₂O for the production of organic products with potential for use as fuel or raw material for the production of inputs in the oil industry.</p>	

Description (Portuguese and English)

Esta posição de DOUTORADO irá atuar junto ao projeto 31. Espera-se que a pesquisa 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 a modificação das características e energias de interface do catalisador para obter o melhor desempenho catalítico do material, necessário nas reações da fotossíntese artificial. Objetivos específicos compreendem: -Síntese e caracterização de pós cerâmicos para uso como catalisador em fotossíntese artificial; -Projeto e elaboração de uma montagem experimental em escala laboratorial. A engenharia e desempenho do catalisador devem maximizar o rendimento da reação.

This DOCTORATE position will work together with researchers of project 31. This 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 modification of surface characteristics and energy manipulation in order to obtain the better catalysts properties necessary for the reactions. Specific goals are: -Synthesis and characterization of ceramic powders for use as a catalyst in artificial photosynthesis; -Project and elaboration of a lab scale set-up. The catalyst performance and design should maximise the reaction yield.

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

O candidato a DOUTORADO deve possuir curso de graduação e mestrado com aderência ao trabalho desenvolvido: prioritariamente engenharia de materiais, engenharia química, química e física.

As seguintes experiências são desejáveis:

- Síntese de nanomateriais
- Principais técnicas de caracterização de nanomateriais (Difração de raios X, Análise de superfície específica, Potencial Zeta e FTIR)
- Conhecimento básicos de catálise

The DOCTORATE candidate must have skills primarily in the following areas: materials engineering, chemical engineering, chemistry and physics

The following competencies are desirable:

- Nanopowder synthesis
- Main characterization methods and equipment operation for particulated materials (such as XRD, Surface Analysis, Zeta Potential, FTIR)
- Basic knowledge of catalysis

