

Lead institution: University of São Paulo Work Address of the position: Av Professor Mello Moraes, 2231	
Supervisor name: Emilio Carlos Nelli Silva	Department: Mechatronics Engineering
Recipient: http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/ Ref: 18PDR047 http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/application-form-rcgi/	Type: Post-Doctoral (40 hours weekly) Duration: 1 year
Project title: Otimização de Sistemas de Gás Natural Adsorvido Design Optimisation of Adsorbed Natural Gas Storage Systems	
Research theme area: Otimização Topológica Topology Optimisation	
Abstract: <p>Tanques de Gás Natural Adsorvido (GNA) armazenam gás através da adsorção de moléculas à superfície de leitos porosos. Tal método apresenta boa relação entre capacidade e facilidade de armazenamento quando comparado a tanques de Gás Natural Comprimido (GNC) e Gás Natural Liquefeito (GNL). Busca-se propor um método de projeto de tanques GNA baseado no Método de Otimização Topológica (MOT) para aprimorar seus desempenhos em diversas aplicações.</p> <p>Adsorbed Natural Gas (ANG) tanks store gas through the adsorption of molecules on the surface of porous beds. Such method presents a good trade-off between capacity and ease of storage when compared to Compressed Natural Gas (CNG) or Liquefied Natural Gas (LNG) tanks. It is sought to propose a method for the design of ANG tanks based on the Topology Optimisation Method (TOM) to improve their performance for several applications.</p>	
Description <p>O candidato selecionado para esta posição de Pós-Doutorado irá atuar em colaboração com pesquisadores do Projeto 5 do Programa de Engenharia do Centro de Pesquisa de Inovação em Gás (RCGI) da Universidade de São Paulo (o resumo do programa e dos projetos encontra-se no site do RCGI em www.usp.br/rcgi).</p> <p>Este projeto consiste na obtenção de topologias otimizadas de tanque GNA aplicados a dois casos de usos distintos: (i) consumo imediato, focado no uso veicular ou residencial; (ii) armazenamento e transporte, focado na necessidade de transportar grandes quantidades de gás natural entre os centros de produção e de consumo. O candidato deverá trabalhar com o pacote FEniCS (Python ou C++) para a implementação numérica do Método dos Elementos Finitos (MEF) e do Método de Otimização Topológica (MOT) aplicados à otimização de sistemas de adsorção genéricos. Os objetivos de projeto consistem do aumento da eficiência dos ciclos de enchimento e esvaziamento de tanques GNA através do aprimoramento da transferência de calor. Isto é obtido através da otimização de seus formatos e da distribuição de diferentes fases ao longo dos leitos adsorventes. A pesquisa inclui o desenvolvimento do modelo numérico para a implementação do MEF, a formulação do algoritmo de MOT baseado no método adjunto e na avaliação das topologias otimizadas pela comparação de seus desempenhos com tanques GNA tradicionais e outros métodos de armazenamento.</p>	

This Post-doctoral position is expected to be developed in collaboration with researchers from the Project 5 of the Engineering Programme of the Research Centre for Gas Innovation (RCGI) at the University of Sao Paulo (USP) -- summary of the program and projects is found in the RCGI website at www.usp.br/rcgi.

This project aims to obtain optimised topologies of ANG tanks applied to two different design cases: (i) on-demand consumption in vehicular or residential use; (ii) storage and transport, focused on requirement to transfer large amounts of natural gas between production and consumption sites. The candidate is expected to work with FEniCS package (Python or C++) for the numerical implementation of the Finite Element Method (FEM) and the Topology Optimisation Method (TOM) applied to the optimisation of generic adsorption systems. The design goals are to increase the efficiency of filling and emptying cycles of ANG tanks through the improvement of heat transfer. It is achieved by optimising their external shapes and the distributions of different phases across adsorbent beds. The research work includes the development of the numerical model for FEM implementation, the formulation of the TOM algorithm based on the adjoint method and the evaluation of optimised topologies by comparing their performance with traditional ANG tanks and other storage methods.

Requirements to fill the position:

- Possuir Doutorado em Engenharia, Física ou Matemática;
- Experiência mandatória: Método de Otimização Topológica (MOT) e Método dos Elementos Finitos (FEM) em nível avançado de implementação;
- Experiência desejável: linguagens Python ou C++; COMSOL ou software similares.

- Hold a PhD in Engineering, Physics or Mathematics;
- Required experience: Topology Optimisation Method (TOM) and Finite Element Method (FEM) at the implementation level;
- Desired experience: Python or C++ programming languages; COMSOL or similar software.

Information about the FELLOWSHIP