

**THIS POSITION CAN BE DEVELOPED IN ANY OF THE 2 ADDRESSES OF THE  
POLYTECHNIC SCHOOL OF UNIVERSITY OF SÃO PAULO**

**Lead institution:**

Escola Politécnica de São Paulo (Polytechnic School of the University of São Paulo)

Work Address of the position:

Av. Prof. Mello Moraes, 2603 - São Paulo – SP, 05508-030

**ENGENHARIA DE PETRÓLEO – SANTOS**

Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Praça Coronel Narciso de Andrade, s/n – Vila Matias – Santos

CEP: 11013-560, Santos-SP, Brasil

Link Mapa: <https://goo.gl/maps/zc2exDe9Dt22> (Referência para busca: [Rua Júlio Conceição, 2](#))

<b>Supervisor name:</b> Rafael dos Santos Gioria	<b>Supervisor department:</b> Petroleum Engineering
<b>Co-supervisor (if any):</b> Julio R. Meneghini	<b>Co-supervisor department:</b> Mechanical Engineering
<b>Recipient:</b> <a href="http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/">http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/</a> <b>Ref:</b> <b>18MSc094</b>	<b>Type:</b> Master <b>Number Of Months:</b> 24
<b>Project title: (Portuguese and English)</b> Modelagem multifísica de fluxo multifásico para otimização de um ejetor para compressão de alta pressão de CO2 Multiphysics modelling of multiphase flow for optimization of an ejector for high pressure compression of CO2	
<b>Research theme area: (Portuguese and English)</b> Dinâmica de Fluidos Computacional (CFD), Fenômenos de Transporte, Fluxo Multifásico, Otimização Computational fluid dynamics (CFD), Transport Phenomena, Multiphase flow, Optimization	
<b>Abstract (Portuguese and English)</b>  Espera-se que a pesquisa de MESTRADO seja desenvolvida em colaboração com pesquisadores do projeto 38 do Research Centre for Gas Innovation – RCGI da USP (programa e projetos estão disponíveis no site do RCGI <a href="http://www.usp.br/rcgi">www.usp.br/rcgi</a> ).  CCS requer a compressão de CO2 com altas pressões. O ejetor é uma maneira potencial de conseguir isso: o líquido é bombeado com alta pressão no ejetor e devido à sua aceleração, o gás é aspirado para o fluxo de líquido. O fluxo é desacelerado e a mistura gás-líquido com maior pressão do que o gás foi inicialmente atingida (as taxas de pressão > 5 são esperadas). A jusante o ejetor, o gás e o líquido estão separados. Vários parâmetros são importantes para o desempenho do ejetor, principalmente geometria e quantidades relacionadas ao fluxo, como taxas de fluxo e pressões. Portanto, métodos de otimização são necessários para melhorar o desempenho dos ejetores. Esta posição de Mestrado visa o desenvolvimento de métodos de otimização para geometria e parâmetros de fluxo de um ejetor e série de ejetores. Esta posição será responsável pelo desenvolvimento da metodologia numérica para o projeto de otimização do ejetor de água / CO2 como compressor de alta pressão e alta eficiência.	

This MASTER position is expected to be developed in collaboration with researchers from the Project 38 of the Research Centre for Gas Innovation (RCGI) at the University of Sao Paulo USP (summary of the program and projects can be found in the RCGI website at [www.usp.br/rcgi](http://www.usp.br/rcgi)).

CCS requires the compression of CO<sub>2</sub> to high pressures. The ejector is a potential way to achieve this: liquid is pumped with high pressure into the ejector and due to its acceleration, gas is suctioned into the liquid stream. The flow is decelerated and gas-liquid mixture with higher pressure than the gas was initially is attained (pressure ratios > 5 are expected).

Downstream the ejector, gas and liquid are separated.

Several parameters are important for the ejector performance, mainly geometry and flow-related quantities like flow rates and pressures. Hence optimization methods are necessary for improving ejectors performance. This PhD position aims the development of optimization methods for geometry and flow parameters of an ejector and series of ejectors.

This position will be responsible for development of numerical methodology for optimization design of water/CO<sub>2</sub> ejector as a high-pressure and high-efficiency compressor.

#### **Description (Portuguese and English)**

Modelos de estrutura mecânica macroscópica / contínua de fluxo multifásico de gás líquido, termodinâmica de alta pressão de CO<sub>2</sub> e implementação numérica de física acoplada visando a análise de otimização de parâmetros geométricos e operacionais do dispositivo.

Macroscopic/continuum mechanics framework models of multiphase flow of liquid-gas, high pressure thermodynamics of CO<sub>2</sub>, and numerical implementation of coupled physics aiming geometrical and operational parameters optimization analysis of the device.

#### **Description (Portuguese and English)**

Modelos de estrutura mecânica macroscópica / contínua de fluxo multifásico, termodinâmica de alta pressão de CO<sub>2</sub> e misturas água / CO<sub>2</sub> e implementação numérica de otimização: métodos auxiliares para otimização de parâmetros geométricos e de fluxo.

Macroscopic/continuum mechanics framework models of multiphase flow, high pressure thermodynamics of CO<sub>2</sub> and water/CO<sub>2</sub> mixtures, and numerical implementation of optimization: adjoint-based methods for geometrical and flow parameters optimization.

#### **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 com fenômenos de fluidos/fenômenos de transporte, métodos numéricos, fluxo multifásico compressivo líquido-gás, otimização e programação.

Os candidatos devem ter graduação e/ou mestrado em Engenharia Mecânica, Naval, Química, Petróleo, Engenharia Civil ou em Física. São necessárias habilidades de programação/script e experiência com softwares de simulação, além de excelentes habilidades de comunicação.

This project would be suitable for a highly motivated candidate with fluid phenomena / transport phenomena, numerical methods, multi-phase compressive liquid-gas flow, optimization and scheduling.

Candidates must have an undergraduate and/or master's degree in mechanical engineering, Naval, Chemical, Petroleum, Civil Engineering or Physics. Required programming / scripting skills and experience with simulation software, as well as excellent communication skills.

**Information about the FELLOWSHIP**

O candidato selecionado receberá bolsa de R\$ 1.889,40 (primeiro ano) e R\$ 2.005,50 (2ºano) 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/application-form-rcgi/> (REF 18MSc094)

The selected candidate will receive a scholarship of R\$ 1.889,40 (first year) and R\$ 2.005,50 (2nd) monthly granted by FUSP - Foundation of Support to the University of São Paulo.

More information and application at <http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/application-form-rcgi/> (REF 18MSc094)