

<b>Lead institution: University of Sao Paulo</b> <b>Work Address of the position: Av. Prof. Mello Moraes 2231, Sao Paulo, SP</b>	
<b>Supervisor name:</b> Ernani Vitillo Volpe, Ph.D.	<b>Supervisor department: PME-EPUSP</b>
<b>Co-supervisor name (if any):</b> Emílio Carlos Nelli Silva, Ph.D.	<b>Co-supervisor department: PMR-EPUSP</b>
<b>APPLY AT:</b> <a href="http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/">http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/</a>  <a href="http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/application-form-rcgi/">http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/application-form-rcgi/</a>  <b>REF: 18PhD075</b>	<b>Type:</b> Doctoral Student (PhD candidate) <b>Period:</b> 40 hours/week <b>Number of months: 48</b>
<b>Project title</b>  Modelos Adjuntos para Geração Acústica de Imagens  Adjoint Models for Acoustic Imaging	
<b>Research theme area</b>  Geração de Imagens Sísmicas em Geofísica  Seismic Imaging in Geophysics	
<b>Abstract</b>  <p>Na região do pré-sal brasileiro, imagens do fundo do oceano geradas sismicamente são analisadas para identificar os tipos de rocha e solo presentes. Essa análise permite que se localizem com precisão reservatórios de óleo e gás que serão posteriormente explorados. Sinais acústicos emitidos próximo a superfície do mar penetram o solo do fundo, e então se propagam ou se refletem em diferentes estratos de solo com velocidades e direções distintas. As ondas que retornam são captadas por microfones subaquáticos para reconstrução de imagens. O processo envolve a integração dos dados adquiridos a uma solução da equação de onda e seu problema adjunto em meio sólido. Tal procedimento, por sua vez, resulta num campo de propriedades para propagação do som, que acaba por permitir que se identifique e mapeie o subsolo. Este projeto aborda o problema por meio de métodos de diferenças finitas. Para tanto, faz uso do ambiente Devito, uma linguagem de domínio específico que permite que se gerem automaticamente modelos adjuntos para o problema físico em questão.</p> <p>In the Brazilian pre-salt region, seismically generated images of the ocean bottom are analysed to identify the types of rock and soil that are present. The analysis enables one to accurately locate reservoirs of gas and oil, which can be later explored. Acoustic signals that are emitted near the water surface penetrate the bottom soil, then propagate through or reflect from different strata at distinct velocities and in various directions. The returning waves are picked up by underwater microphones for image reconstruction. The process involves integrating the acquired data into a</p>	

solution of the wave equation and its adjoint problem in solid media. That, in turn, yields a field of sound propagation properties, which enable one to identify and map the subsoil. This project approaches the problem by finite differences methods. To that end, it makes use of Devito, a domain specific language that enables one to automatically generate adjoint models to the physical problem at hand.

**Description:**

Espera-se que esta posição de DOUTORADO seja desenvolvida em colaboração com pesquisadores do Centro de Pesquisa de Inovação de Gás da USP - RCGI (resumo do programa e projetos encontra-se no site da RCGI em [www.usp.br/rcgi](http://www.usp.br/rcgi)).

Espera-se que o candidato investigue e desenvolva aplicações do método adjunto discreto para imagens acústicas. No que diz respeito aos algoritmos numéricos, este projeto deve adotar uma abordagem de diferenças finitas. Em uma primeira parte, as aplicações devem se concentrar em meios isotrópicos. Ao validar seus resultados com dados experimentais disponíveis, o foco deve mudar para meios não isotrópicos.

This POST-DOCTORATE position is expected to be developed in collaboration with researchers 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](http://www.usp.br/rcgi) ).

The candidate is expected to investigate and develop applications of the discrete adjoint method to acoustic imaging. In regard to numerical algorithms, this project shall adopt a finite differences approach to both the forward and adjoint solvers. In a first part, the applications shall focus on isotropic media. Upon validating its results against available experimental data, the focus shall shift to non-isotropic media.

**Requirements to fill the position**

Experiência prévia em Mecânica Computacional, com Mestrado.

O candidato selecionado receberá bolsa de R\$ 2.784,60 (primeiro ano) e R\$ 3.446,40 (2º, 3º e 4º ano) reais mensais concedida pela FUSP - Fundação de Apoio a Universidade de São Paulo.

Master of Science (M.Sc.) level specialist in Computational Mechanics.

The selected candidate will receive a scholarship of R\$ 2.784,60 (first year) and R\$ 3.446,40 (2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> year) reais monthly granted by FUSP - Foundation of Support to the University of São Paulo.