

<b>Lead institution: University of Sao Paulo - Mechanical Engineering</b>	
<b>Work Address of the position: Av. Prof. Mello Moraes 2231, Sao Paulo, SP</b>	
<b>Supervisor name: Emílio Carlos Nelli Silva, Ph.D.</b>	<b>Department: Mechanical Engineering</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> REF 18MSc085	<b>Type: Master</b> <b>Number of months: 24</b>
<b>Project title: (Portuguese and English)</b> Desenvolvimento de Técnicas Numéricas e Software para problemas de inversão com aplicações em processamento sísmico  Development of numerical techniques and software for inversion problems with applications in seismic processing	
<b>Research theme área: (Portuguese and English)</b> Geração Acústica de Imagens Sísmicas Utilizando o Método de Otimização Topológica Acoustic Generation of Seismic Images Using the Topological Optimization Method	
<b>Abstract</b>  Na região do pré-sal brasileiro, imagens do fundo do oceano geradas sísmicamente 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 levantados 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 ou elementos finitos. Para tanto, faz uso do ambiente Devito ou Firedrake, respectivamente, linguagens de domínio específico que permite que se gerem automaticamente modelos adjuntos para o problema físico em questão.  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 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 or finite element method. To that end, it makes use of Devito or Firedrake, respectively, domain specific languages that enable one to automatically generate adjoint models to the physical problem at hand.	

**Description:**

Esta posição de MESTRADO irá atuar com os pesquisadores do RCGI ([www.usp.br/rcgi](http://www.usp.br/rcgi)).

Espera-se que o candidato investigue e desenvolva aplicações do método discreto adjacente à imagem acústica. Em relação aos algoritmos numéricos, este projeto deve adotar uma diferença finita do elemento finito abordagem para os resolvidores frente e adjacente. Em primeira parte, os pedidos devem incidir sobre isotrópico Media. Ao validar seus resultados contra os dados experimentais disponíveis, o foco deve mudar para a mídia não-isotrópico.

This MASTER position will act with the researchers of the RCGI ([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 difference or finite element 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** (*Ex: specific experience, minimum or maximum years after concluding the course*)

Desejável: Os candidatos devem ter graduação em Engenharia Mecânica ou engenharia Mecatrônica Boa comunicação e trabalho em equipe são necessários

Experiência com Mecânica Computacional e técnicas de otimização

Experiência com softwares: FENICS, Python.

O candidato selecionado receberá bolsa de R\$ 1.889,40 reais mensais no primeiro ano e R\$ 2.005,50 no segundo ano concedida pela FUSP - Fundação de Apoio a Universidade de São Paulo.

Informações e inscrições: <https://www.rcgi.poli.usp.br> / <https://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/> REF 18MSc085.

Desirable: Candidates must have an undergraduate degree in Mechanical, Mechatronic Engineering Good communication and team working are required.

Experience with Computational Mechanics and optimization techniques

Experience with softwares: FENICS, Python.

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

Information and application: <https://www.rcgi.poli.usp.br>  
<https://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/> REF 18MSc085.