

<b>Lead institution:</b> RCGI/USP	
<b>Supervisor name: Joerg Schleicher (Unicamp)</b>	<b>Department:</b> Department of Applied Mathematics (DMA) Institute of Mathematics, Statistics and Scientific Computing (IMECC) Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
<b>Recipient:</b> <a href="https://sites.usp.br/rcgi/opportunities/">https://sites.usp.br/rcgi/opportunities/</a> <b>Ref: 24PhD301 – Doctoral Scholarship</b> <b>Deadline for submission: October 31<sup>th</sup>, 2024</b>	<b>Type:</b> PhD Scholarship (1 position) <b>Period:</b> 40 hours/week <b>Number of months:</b> 36 months <b>Intended beginning date: March, 2025</b> (Project can start immediately if the candidate is already enrolled in the Applied Math or Petroleum Engineering PhD programs at Unicamp, or possibly another PhD program associated with the project.)
<b>Project title: (Portuguese and English)</b>  Funções objetivo robustas para inversão de forma de onda completa viscoelástica  Robust objective functions for Viscoelastic Full Waveform Inversion	
<b>Research theme area: (Portuguese and English)</b>  Geofísica Computacional, Matemática Aplicada, Sísmica, Imageamento e Inversão  Computational Geophysics, Applied Mathematics, Seismics, Imaging and Inversion	
<b>Abstract (Portuguese and English)</b>  O candidato irá colaborar com os pesquisadores do Ramo C do projeto AVENIR – Anisotropic ViscoElastic Seismic Imaging – fomentado pela TotalEnergies junto ao Research Centre for Gas Innovation da POLI-USP na Universidade de São Paulo. Resumo do programa e os projetos podem ser encontrados no site da RCGI ( <a href="https://sites.usp.br/rcgi/">https://sites.usp.br/rcgi/</a> ). O objetivo geral do projeto AVENIR é construir ferramentas de software altamente eficientes e em linguagem específica de domínio para realizar inversão da forma completa de onda (FWI) multi-paramétrica em meios tridimensionais viscoelásticos com isotropia transversal inclinada (TTI). A Inversão de Forma de Onda Completa Elástica (EFWI) procura a reconstrução simultânea de múltiplos parâmetros físicos da subsuperfície. A EFWI é formulada como um problema de otimização não linear, no qual o objetivo é minimizar uma função que mede o desajuste entre conjuntos de dados observados e calculados. De forma mais específica, o(a) estudante bolsista participará na concepção, desenvolvimento, implementação e testes de funções objetivo robustas para a EFWI que permitam a estimativa dos parâmetros do meio, tais como velocidades de propagação, parâmetros elásticos e atenuação, de forma isolada ou concomitantemente. Um aspecto importante da pesquisa é que essas funções objetivo possam ser utilizadas de forma orientada ao alvo, permitindo que a inversão possa ser adaptada diretamente a uma região de interesse da subsuperfície.	

The candidate will collaborate with researchers of Branch C of the project AVENIR – Anisotropic ViscoElastic Seismic Imaging – promoted by TotalEnergies at the Research Centre for Gas Innovation of POLI-USP at the University of São Paulo. Summary of the program and projects can be found at the RCGI website (<https://sites.usp.br/rcgi/>).

The general objective of the project AVENIR is to build highly efficient, domain-specific language software tools to perform multi-parametric full waveform inversion (FWI) in three-dimensional viscoelastic media with tilted transverse isotropy (TTI). Elastic Full Waveform Inversion (EFWI) seeks the simultaneous reconstruction of multiple physical parameters of the subsurface. EFWI is formulated as a nonlinear optimization problem, in which the objective is to minimize a function that measures the misfit between observed and calculated data sets.

More specifically, the scholarship student will participate in the design, development, implementation and testing of robust objective functions for FWI that allow for the estimation of the medium parameters, such as propagation speeds, elastic parameters and attenuation, separately or concomitantly. An important aspect of the research is that these objective functions can be used in a target-oriented manner, allowing the inversion to be tailored directly to a subsurface region of interest.

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

O candidato contribuirá alinhado aos principais objetivos do projeto:

1. C4. Implementar funções objetivo robustas para EFWI
2. C5. Implementação de solucionadores locais baseados em condições de contorno imersivas

The applicant will contribute in line with the main objectives of the project:

1. C4. Implement robust objective functions for EFWI
2. C5. Implementation of local solvers based on immersive boundary conditions

#### **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(a) candidato(a) altamente motivado(a) e requer habilidades de programação (preferivelmente em Fortran, C, C++, Python e/ou Julia) e conhecimentos de métodos numéricos, bem como capacidade de conduzir pesquisas de forma independente e colaborar efetivamente como parte de uma equipe multidisciplinar de cientistas e estudantes. O(A) candidato(a) deve ter formação de nível superior em Geofísica, Matemática Aplicada, Física, Ciência da Computação, Engenharia ou áreas afins. Conhecimento em inglês é necessário. Experiência na elaboração de métodos e ferramentas de FWI bem como com desenvolvimento usando controle de versão Git é desejável.

This project is well-suited for a highly motivated candidate and requires programming skills (preferably in Fortran, C, C++, Python and/or Julia) and knowledge of numerical methods, as well as the ability to conduct research independently and collaborate effectively as part of a multidisciplinary team of scientists and students. The candidate must have higher education in Geophysics, Applied Mathematics, Physics, Computer Science, Engineering, or related fields. Knowledge of English is necessary. Experience in developing FWI methods and tools as well as development with Git version control is desirable.

**Funding Notes:** Esta chamada oferece uma bolsa de doutorado para esse projeto. A bolsa será financiada pela FUSP – Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo. A bolsa cobrirá uma bolsa de manutenção padrão de R\$ 5.500,00 por mês.

This call offers one grant for this project. This PhD scholarship is funded by FUSP – Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo. The scholarship will cover a standard maintenance stipend of R\$ 5.500,00 (five thousand and five hundred Brazilian Reais) per month.

**Work place:** Laboratório de Geofísica Computacional (LGC), IMECC/Unicamp, Rua Sérgio Buarque de Holanda, 651, 13083-859 Campinas (SP), Brazil

**Documents/Information to be Sent:**

**Ref: 24PhD301**

- 1) Access the link <https://sites.usp.br/rcgi/opportunities/>
- 2) Find the Position **Ref: 24PhD301**
- 3) Click on Application to apply

**Deadline: October 31<sup>th</sup>, 2024**

In case you have any question, please write to [rcgi.opportunities@usp.br](mailto:rcgi.opportunities@usp.br)