

Lead institution: University of São Paulo – Polytechnic School Work Address of the position: Av. Prof. Mello Moraes, 2231, São Paulo, 05508-030 Brazil	
Supervisor name: Emílio Carlos Nelli Silva	Department: Mechatronics Engineering
Recipient: http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/ Ref: 17PhD026 http://www.rcgi.poli.usp.br/opportunities/application-form-rcgi/	Type: PhD (2 positions) Number of months: 48
Project title: (Portuguese and English) Topology Optimization Applied to the Design of a Supercritical CO₂ Compressor Otimização Topológica Aplicada ao Projeto de um Compressor de CO₂ Supercrítico	
Research theme area: (Portuguese and English) Otimização Topológica Topology Optimization	
Abstract (Portuguese and English) <p>O objetivo do presente projeto é desenvolver uma ferramenta computacional para simular com precisão o fluxo e transferência de calor através de um compressor de CO₂ supercrítico, juntamente com técnicas de otimização integradas ao software CFD para obter um projeto otimizado para condições de operação especificadas. Em particular, será explorada a técnica de otimização de topologia.</p> <p>The objective of the present project is to develop a computational tool to accurately simulate the flow and heat transfer through a supercritical CO₂ compressor, coupled with optimization techniques integrated to the CFD software to achieve an optimized design for specified operation conditions. In particular, it will be explored the topology optimization technique.</p>	
Description (Portuguese and English) <p>O projeto visa aplicar técnica de otimização topológica para projetar o rotor de um compressor de CO₂ supercrítico. O método de otimização topológica visa encontrar a topologia de rotor otimizada, distribuindo fluidos e materiais sólidos em um domínio de projeto, combinando um método de análise, como método de elementos finitos ou método de volumes finitos, com um algoritmo de otimização. A modelagem CFD será baseada em um modelo de escoamento compressível. Todo o algoritmo deve ser implementado em um software como FENICS ou OPENFOAM. O trabalho de doutorado envolve o desenvolvimento do algoritmo de análise (formulação de elementos finitos ou volumes finitos) e formulação de otimização topológica, para obter resultados e avaliá-los comparando o desempenho de compressores projetados com compressores originais.</p> <p>The project aims to apply topology optimization techniques to design the rotor of a supercritical CO₂ compressor. Topology optimization method aims to find the optimized rotor topology by distributing fluid and solid material in a design domain by combining an analysis method such as finite element method or finite volume method with an optimization algorithm. A CFD modelling will be based on a compressible flow modelling. The entire algorithm must be implemented in a software such as FENICS ou OPENFOAM. The doctoral work involves developing the analysis algorithm (finite element or finite volume) and topology optimization formulation, to obtain results and evaluate them by comparing the performance of designed compressors with original compressors.</p>	

Requirements to fill the position. (Ex: specific experience, minimum or maximum years after concluding the course) (Portuguese and English)

Os candidatos devem ter experiência com:

- Método de otimização topológica
- Método de elementos finitos ou Método de volumes finitos (nível de implementação)
- experiência com softwares: FENICS ou OPENFOAM, Matlab, ANSYS-CFX ou FLUENT

Candidates must have experience with:

- Topology optimization method
- Finite element method or Finite Volume Method (implementation level)
- experience with softwares: FENICS or OPENFOAM, Matlab, ANSYS-CFX or FLUENT