TÉCNICO LISBOA

Edital para Atribuição de Bolsa(s) no Âmbito de
Projetos e Instituições de Investigação e Desenvolvimento

IST/2026/BL239

Bolsa de Investigação
para alunos matriculados em curso de Doutoramento
na área científica de Engenharia mecânica

Orientador Científico: José Carlos Fernandes Pereira (ist11668)
Coorientador(es): Carlos Frederico Neves Bettencourt da Silva (ist30274), Instituto Superior Técnico.
Unidade Orgânica: Área Científica de Termofluidos e Tecnologias de Conversão de Energia
Tema da Bolsa: Desenvolvimento de uma estrutura de otimização de perdas discretas diferenciáveis para problemas inversos em aerodinâmica compressível de alta velocidade
Duração Inicial da Bolsa: 12 meses
Duração Máxima Incluindo Renovações: 24 meses
Subsídio de Manutenção Mensal: 1359,64 €
Entidade Financiadora: Instituto Superior Técnico (IST)

Objetivos

A investigação é dirigida para a simulação diferenciável de escoamento compressível e a otimização de perdas discretas, com ênfase na modelação inversa em regimes subsónicos, transónicos e supersónicos. Em vez de assumir que a diferenciação automática é inerentemente superior aos métodos adjuntos clássicos, a investigação irá quantificar a sua precisão, custo computacional e robustez para problemas inversos selecionados.
O objetivo central é determinar como as estruturas de choque, as observações esparsas, o ruído de medição e as condições operacionais incertas afetam a inferência baseada em gradientes. Comparações selecionadas com métodos clássicos de otimização adjunta e sem derivadas estabelecerão as condições sob as quais a CFD diferenciável oferece uma vantagem prática.
A investigação considerará inicialmente a estimação de parâmetros e a reconstrução do campo de escoamento para geometrias conhecidas, seguida de inferência geométrica quando justificada pelas observações disponíveis e pela análise de identificabilidade. A quantificação da incerteza será utilizada para distinguir reconstruções numericamente convergidas de soluções que são insuficientemente restringidas pelos dados.

Plano de Trabalho

A investigação é dirigida para a simulação diferenciável de escoamento compressível e a otimização de perdas discretas, com ênfase na modelação inversa em regimes subsónicos, transónicos e supersónicos. Em vez de assumir que a diferenciação automática é inerentemente superior aos métodos adjuntos clássicos, a investigação irá quantificar a sua precisão, custo computacional e robustez para problemas inversos selecionados.
O objetivo central é determinar como as estruturas de choque, as observações esparsas, o ruído de medição e as condições operacionais incertas afetam a inferência baseada em gradientes. Comparações selecionadas com métodos clássicos de otimização adjunta e sem derivadas estabelecerão as condições sob as quais a CFD diferenciável oferece uma vantagem prática.

A investigação considerará inicialmente a estimação de parâmetros e a reconstrução do campo de escoamento para geometrias conhecidas, seguida de inferência geométrica quando justificada pelas observações disponíveis e pela análise de identificabilidade. A quantificação da incerteza será utilizada para distinguir reconstruções numericamente convergidas de soluções que são insuficientemente restringidas pelos dados.

Requisitos de Admissão

a) estar inscrito num doutoramento em Engenharia Aeroespacial.
b) não exceder, com a celebração do contrato de bolsa em causa, incluindo as renovações possíveis, um período acumulado de 4 anos nesta tipologia de bolsa, seguidos ou interpolados.
c) Experiência comprovada de trabalho com MATLAB, OpenFoam, Bibliotecas e frameworks de inteligência artificial e machine learning de AI e Jax.

Legislação e Regulamentação Aplicável

Lei n.º 40/2004, de 18 de agosto (Estatuto do Bolseiro de Investigação Científica), na sua redação atual; Regulamento de Bolsas de Investigação do IST, disponível em https://drh.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/45/despacho_8532_regulamento_bolsas.pdf.

Enquadramento, Carga de Trabalho e Horário

Local de Trabalho: DEM-ACTTCE-LASEF
Regime de Prestação de Trabalho: Não aplicável.
Campus Principal: Alameda
Carga Média Semanal Indicativa: Não aplicável.
Horário de Prestação de Funções Indicativo: Não aplicável.

Metodologia de Avaliação do Concurso

Avaliação curricular ponderado a 70% numa escala de 20 valores com um mínimo de 14 valores para admissão.
Entrevista individual ponderado a 30% numa escala de 20 valores com um mínimo de 14 valores para admissão.

Valor final mínimo para admissão de 14 valores.

Condições para a Realização dos Métodos de Seleção

Avaliação Curricular (70%)
A avaliação curricular versa a análise das publicações do candidato relativamente a experiência comprovada de trabalho com MATLAB, OpenFoam, Bibliotecas e frameworks de inteligência artificial e machine learning de AI e Jax.
- Entrevista (30%)
Entrevista presencial com vista a aprofundar o plano de trabalhos do candidato e a sua adequação aos objectivos expressos no edital.
- Na documentação a enviar, a/o candidata/o deve fazer prova dos elementos colocados como critério de admissão

Composição do Júri de Seleção

Presidente do Júri: Carlos Frederico Neves Bettencourt da Silva (ist30274)

Vogais: José Manuel Da Silva Chaves Ribeiro Pereira (ist14442), Instituto Superior Técnico; Miguel Abreu de Almeida Mendes (ist148033), Instituto Superior Técnico.

Em caso de impossibilidade do presidente do júri, este será substituído por um dos vogais efetivos.

Tramitação do Concurso

A apresentação de candidaturas é efetuada exclusivamente na plataforma de admissões do Instituto Superior Técnico em https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions e requer registo e validação de identidade dos candidatos.

As candidaturas só são formalizadas quando o formulário disponível na plataforma é devidamente preenchido, submetido e lacrado sem erros de validação. A documentação obrigatória a ser anexada no formulário para esta bolsa inclui os seguintes documentos:

Curriculum Vitae
Certificado de Habilitações (ou compromisso de honra caso não tenha ainda terminado o curso)
Comprovativo de Inscrição/Matrícula
Carta de Motivação

Os prazos para a submissão das candidaturas devem ser consultados na mesma plataforma de admissões.

Os resultados do concurso serão disponibilizados na mesma plataforma de admissões.

TÉCNICO LISBOA

Public Notice for the Attribution of Research Scholarship(s) under the Scope of Research and Development Projects and Institutions

IST/2026/BL239

Research Scholarship of Research for students registered in a Doctoral Programme for the scientific area of Mechanical engineering

Scientific Advisor: José Carlos Fernandes Pereira (ist11668)
Co-advisor(s): Carlos Frederico Neves Bettencourt da Silva (ist30274), Instituto Superior Técnico.
Organic Unit: Scientific Area of Thermofluids and Energy Conversion Technologies
Scholarship Theme: Development of a Differentiable Discrete Loss Optimization Framework for Inverse Problems in High Speed Compressible Aerodynamics
Duration: 12 months
Maximum Duration Including Renewals: 24 months
Monthly Maintenance Allowance: €1,359.64
Funding Entity: Instituto Superior Técnico (IST)

Objectives

The research will investigate differentiable compressible-flow simulation and discrete-loss optimisation, with emphasis on inverse modelling across subsonic, transonic and supersonic regimes. Rather than assuming that automatic differentiation is inherently superior to classical adjoint methods, the research will quantify its accuracy, computational cost and robustness for selected inverse problems.
The central objective is to determine how shock structures, sparse observations, measurement noise and uncertain operating conditions affect gradient-based inference. Selected comparisons with classical adjoint and derivative-free optimisation methods will establish the conditions under which differentiable CFD provides a practical advantage.
The research will initially consider parameter estimation and flow-field reconstruction for known geometries, followed by geometry inference where justified by the available observations and identifiability analysis. Uncertainty quantification will be used to distinguish numerically converged reconstructions from solutions that are insufficiently constrained by the data

Work Plan

The research will investigate differentiable compressible-flow simulation and discrete-loss optimisation, with emphasis on inverse modelling across subsonic, transonic and supersonic regimes. Rather than assuming that automatic differentiation is inherently superior to classical adjoint methods, the research will quantify its accuracy, computational cost and robustness for selected inverse problems.
The central objective is to determine how shock structures, sparse observations, measurement noise and uncertain operating conditions affect gradient-based inference. Selected comparisons with classical adjoint and derivative-free optimisation methods will establish the conditions under which differentiable CFD provides a practical advantage.
The research will initially consider parameter estimation and flow-field reconstruction for known geometries, followed by geometry inference where justified by the available observations and identifiability analysis. Uncertainty quantification

will be used to distinguish numerically converged reconstructions from solutions that are insufficiently constrained by the data

Admission Requirements

Be enrolled in a doctoral program in Aerospace Engineering.
b) Not exceed, with the signing of the scholarship contract in question, including possible renewals, a cumulative period of 4 years in this type of scholarship, consecutive or
intermittent.
c) Proven experience working with MATLAB, OpenFoam, Artificial Intelligence in Machine Learning Libraries and frameworks and Jax.

Applicable Laws and Regulations

Law No. 40/2004, of 18 August (Statute of Scientific Research Fellow), in its current wording; FCT Regulation for Research Fellowships, available at
https://drh.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/45/despacho_8532_regulamento_bolsas.pdf.

Context, Workload and Schedule

Workplace: DEM-ACTTCE-LASEF
Work Model: Not applicable.
Main Campus: Alameda
Expected Average Weekly Workload: Not applicable.
Expected Schedule for Activities and Functions: Not applicable.

Contest Evaluation Method(s)

Curricular evaluation weighted to 70% on a scale of 20 points with a minimum of 14 points needed for admission.
Individual interview weighted to 30% on a scale of 20 points with a minimum of 14 points needed for admission.

The minimum final grade needed for admission is 14 points.

Conditions for the Contest Evaluation

Curriculum Evaluation (70%)
The curriculum evaluation involves the analysis of the candidate's publications regarding proven work experience with MATLAB, OpenFoam, Artificial Intelligence in Machine Learning Libraries and frameworks and Jax.
- Interview (30%)
In-person interview to delve deeper into the candidate's work plan and its suitability to the objectives expressed in the call for applications.
- In the documentation to be submitted, the candidate must provide proof of the elements listed as admission criteria.

Composition of the Selection Jury

Jury President: Carlos Frederico Neves Bettencourt da Silva (ist30274)
Jury Members: José Manuel Da Silva Chaves Ribeiro Pereira (ist14442), Instituto Superior Técnico; Miguel Abreu de Almeida Mendes (ist148033), Instituto Superior Técnico.

In case the president of the jury is unable to preside, they will be replaced by one of the jury members.

Contest Procedure

Applications must be exclusively submitted on the admissions platform of the Instituto Superior Técnico at https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions and requires registration and validation of the candidate's identity.

Applications are only accepted when the form available in the platform is correctly filled, submitted and locked without any validation errors. The mandatory documentation to submit in the scholarship aplication includes:

Curriculum Vitae
Proof of Qualifications (or declaration of honor in case you do not yet have the certificate)
Proof of Registration/Enrolment
Motivation Letter

The application submission deadlines can be viewed in the admissions platform.

The results of the contest will be made available in the same admissions platform.
