

**IST/2026/BL138****9 Bolsas de Iniciação à Investigação  
na área científica de Matemática**

**Orientador Científico:** Maria do Rosário De Oliveira Silva (ist12954)

**Coorientador(es):** Maria do Rosário De Oliveira Silva (ist12954), CEMAT e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Maria da Conceição Esperança Amado (ist13493), CEMAT e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Erida Gjini (ist428854), CEMAT, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Jorge Filipe Duarte Tiago (ist90590), CEMAT e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Henrique Manuel Dos Santos Silveira de Oliveira (ist13299), CAMGSD e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; José Manuel Vergueiro Monteiro Cidade Mourão (ist12816), CAMGSD e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Gonçalo Marques Fernandes de Oliveira (ist156809), CAMGSD e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Joao Lopes Costa (ist90642), CAMGSD, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa e Departamento de Matemática (ISTA), ISCTE; Luís Carlos Costa Pinheiro de Carvalho (ist430352), CAMGSD, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa e Departamento de Matemática (ISTA), ISCTE.

**Unidade Orgânica:** Centro de Matemática Computacional e Estocástica

**Tema da Bolsa:** Monitorização e Apoio à Decisão na Resposta a Pandemias: Uma Abordagem de Modelação Aplicada à COVID-19

**Duração Inicial da Bolsa:** 9 meses

**Duração Máxima Incluindo Renovações:** 9 meses

**Subsídio de Manutenção Mensal:** 701,12 €

**Entidade Financiadora:** União Europeia (UE)

**Objetivos**

O principal objetivo é desenvolver e validar uma ferramenta de modelação e previsão que preveja o impacto das intervenções de saúde pública, incluindo estratégias de vacinação, na evolução da pandemia da COVID-19. A ferramenta destina-se a apoiar o planeamento de recursos (por exemplo, a atribuição de camas hospitalares e de UCI e a procura de tratamentos especializados) e a monitorizar a eficácia das intervenções.

O trabalho está organizado em torno de três objetivos específicos: (i) preparação de dados, através da integração, harmonização e limpeza de dados epidemiológicos e de vacinação históricos e atuais relativos à COVID-19; (ii) modelação, através da conceção e calibração de modelos epidemiológicos que capturem a dinâmica de transmissão, os efeitos da vacinação e os cenários de intervenção; e (iii) validação, através da comparação dos resultados do modelo com dados históricos e atuais da COVID-19, utilizando métricas de erro adequadas para avaliar a precisão preditiva e a generalização a cenários futuros.

## Plano de Trabalho

O trabalho está organizado de acordo com as seguintes tarefas:

- 1) Estado da arte: Análise das abordagens de modelação e previsão epidemiológicas aplicadas à COVID-19, incluindo a dinâmica de transmissão, os efeitos da vacinação e a avaliação das intervenções. Considerar o caso particular da Alemanha, Polónia e Grécia.
- 2) Preparação de dados: Recolha, integração, harmonização e limpeza de dados epidemiológicos e de vacinação históricos e atuais relativos à COVID-19.
- 3) Modelização e calibração: Desenvolvimento e calibração de modelos epidemiológicos que capturem a dinâmica de transmissão, os efeitos da vacinação e cenários de intervenção. A abordagem específica será selecionada de acordo com os dados e os objetivos de cada aplicação.
- 4) Validação e divulgação: Comparação dos resultados dos modelos com os dados da COVID-19 utilizando métricas de erro adequadas, análise de cenários e preparação de relatórios e materiais de comunicação científica.

## Requisitos de Admissão

Inscritos em programa de mestrado em Matemática Aplicada, Estatística, Ciência de Dados, Inteligência Artificial ou área afim.

Conhecimentos de base em métodos numéricos para equações diferenciais ordinais e parciais, análise numérica, modelos matemáticos em biomedicina, bioestatística, aprendizagem automática, aprendizagem estatística, métodos estatísticos em data mining, análise multivariada, séries temporais, modelação matemática, análise de modelos lineares, estatística computacional, otimização, estatística bayesiana.

Requisitos específicos: Domínio das linguagens Python e R.

## 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](https://drh.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/45/despacho_8532_regulamento_bolsas.pdf).

## Enquadramento, Carga de Trabalho e Horário

**Local de Trabalho:** O trabalho será desenvolvido no Departamento de Matemática do Instituto Superior Técnico - Campus Alameda, Universidade de Lisboa.

**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 60% numa escala de 20 valores com um mínimo de 14 valores para admissão.

Entrevista individual ponderado a 40% 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

60% Avaliação Curricular (35% CV, 65% experiência passada) + 40% Entrevista (entrevista aos 10 melhores classificados na avaliação curricular, prescindindo-se de entrevista no caso do número de candidatos ser igual ou inferior a 9).

## Composição do Júri de Seleção

**Presidente do Júri:** Maria do Rosário De Oliveira Silva (ist12954)

**Vogais:** Maria da Conceição Esperança Amado (ist13493), CEMAT e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Erida Gjini (ist428854), CEMAT, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.

**Vogais Suplentes:** Jorge Filipe Duarte Tiago (ist90590), CEMAT e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.

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](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions) do [Instituto Superior Técnico](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions) 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

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.



Funded by  
the European Union

**IST/2026/BL138****9 Research Scholarships of Research Initiation  
for the scientific area of Mathematics**

**Scientific Advisor:** Maria do Rosário De Oliveira Silva (ist12954)

**Co-advisor(s):** Maria do Rosário De Oliveira Silva (ist12954), CEMAT e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Maria da Conceição Esperança Amado (ist13493), CEMAT e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Erida Gjini (ist428854), CEMAT, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Jorge Filipe Duarte Tiago (ist90590), CEMAT e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Henrique Manuel Dos Santos Silveira de Oliveira (ist13299), CAMGSD e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; José Manuel Vergueiro Monteiro Cidade Mourão (ist12816), CAMGSD e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Gonçalo Marques Fernandes de Oliveira (ist156809), CAMGSD e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Joao Lopes Costa (ist90642), CAMGSD, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa e Departamento de Matemática (ISTA), ISCTE; Luís Carlos Costa Pinheiro de Carvalho (ist430352), CAMGSD, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa e Departamento de Matemática (ISTA), ISCTE.

**Organic Unit:** Centre for Computational and Stochastic Mathematics

**Scholarship Theme:** Smart Monitoring and Decision Support for Pandemic Response: A COVID-19 Modelling Framework

**Duration:** 9 months

**Maximum Duration Including Renewals:** 9 months

**Monthly Maintenance Allowance:** €701.12

**Funding Entity:** European Union (EU)

**Objectives**

The main objective is to develop and validate a modelling and forecasting tools that predicts the impact of public health interventions, including vaccination strategies, on the evolution of the COVID-19 pandemic. The tool is intended to support resource planning (e.g., hospital and ICU bed allocation and the demand for specialized treatments) and to monitor the effectiveness of interventions.

The work is organized around three specific objectives: (i) data preparation, through the integration, harmonization, and cleaning of historical and current COVID-19 epidemiological and vaccination data; (ii) modelling, by designing and calibrating epidemiological models that capture transmission dynamics, vaccination effects, and intervention scenarios; and (iii) validation, by benchmarking model outputs against historical and current COVID-19 data using appropriate error metrics to assess predictive accuracy and generalizability.

**Work Plan**

The work is organized into the following tasks:

1) State of the Art: Review of epidemiological modelling and forecasting approaches applied to COVID-19, including transmission dynamics, vaccination effects, and intervention assessment. Give special attention to the German, Polan

and Greek cases.

2) Data Preparation: Collection, integration, harmonization, and cleaning of historical and current COVID-19 epidemiological and vaccination data.

3) Modelling and Calibration: Development and calibration of epidemiological models capturing transmission dynamics, vaccination effects, and intervention scenarios. The specific approach will be selected according to the data and objectives of each application.

4) Validation and Dissemination: Benchmarking of model outputs against COVID-19 data using appropriate error metrics, scenario analysis, and preparation of reports and scientific communication materials.

## **Admission Requirements**

Enrolled on a Master's programme in Applied Mathematics, Statistics, Data Science, Artificial Intelligence or a related field.

Basic knowledge of numerical methods for ordinary and partial differential equations, numerical analysis, mathematical models in biomedicine, biostatistics, machine learning, statistical learning, statistical methods in data mining, multivariate analysis, time series, mathematical modelling, analysis of linear models, computational statistics, optimisation, Bayesian statistics.

Specific requirements: Proficiency in Python and R.

## **Applicable Laws and Regulations**

Law No. 40/2004, of 18 August (Statute of Scientific Research Fellow), in its current wording; IST Regulation for Research Scholarships, available at

[https://drh.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/45/despacho\\_8532\\_regulamento\\_bolsas.pdf](https://drh.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/45/despacho_8532_regulamento_bolsas.pdf).

## **Context, Workload and Schedule**

**Workplace:** The work will be carried out at the Department of Mathematics of the Instituto Superior Técnico – Alameda Campus, University of Lisbon.

**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 60% on a scale of 20 points with a minimum of 14 points needed for admission.

Individual interview weighted to 40% 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**

60% CV assessment (35% CV, 65% professional experience) + 40% Interview (interviews will be held with the 10 candidates with the highest scores in the CV assessment; interviews will not be held if there are 9 or fewer candidates).

## Composition of the Selection Jury

**Jury President:** Maria do Rosário De Oliveira Silva (ist12954)

**Jury Members:** Maria da Conceição Esperança Amado (ist13493), CEMAT e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa; Erida Gjini (ist428854), CEMAT, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.

**Substitute Jury Members:** Jorge Filipe Duarte Tiago (ist90590), CEMAT e Departamento de Matemática, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.

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 application includes:

Curriculum Vitae

Proof of Qualifications (or declaration of honor in case you do not yet have the certificate)

Proof of Registration/Enrolment

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.



**Funded by  
the European Union**