

## **IST/2026/BL120**

### **Bolsa de Investigação para alunos matriculados em curso de Doutoramento na área científica de Engenharia eletrotécnica, electrónica e informática**

**Orientador Científico:** Arlindo Manuel Limede de Oliveira (ist12282)

**Unidade Orgânica:** Departamento de Engenharia Informática

**Tema da Bolsa:** Aprendizagem de Representações Não Supervisionadas para Patologia Computacional Robusta: Da Segmentação Celular à Quantificação de Biomarcadores

**Duração Inicial da Bolsa:** 12 meses

**Duração Máxima Incluindo Renovações:** 48 meses

**Subsídio de Manutenção Mensal:** 1359,64 €

**Entidade Financiadora:** Instituto Superior Técnico (IST)

**Programa Operacional:** Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)

#### **Objetivos**

Este doutoramento centra-se no desenvolvimento de métodos não supervisionados e generalizáveis para a análise quantitativa de imagens histopatológicas, com particular enfoque na avaliação de biomarcadores como o Ki67. O trabalho explorará pipelines que combinam segmentação, extração de representações visuais pré-treinadas e técnicas de clustering para permitir a classificação celular sem necessidade de dados anotados, enfrentando desafios como a variabilidade de coloração e a generalização entre domínios. Ao eliminar a dependência de supervisão e de ajustamentos específicos por conjunto de dados, pretende-se avançar soluções escaláveis e reprodutíveis para aplicação em contexto clínico real.

#### **Plano de Trabalho**

Fase 1 – Fundamentos (Meses 1-6)

Revisão da literatura em patologia computacional, quantificação de Ki67 e aprendizagem não supervisionada.

Familiarização com conjuntos de dados, ferramentas e protocolos de avaliação. Reprodução de métodos de referência.

Fase 2 – Desenvolvimento Metodológico (Meses 7-18)

Desenvolvimento do pipeline principal combinando segmentação de núcleos, extração de características com modelos pré-treinados e clustering não supervisionado. Exploração de representações alternativas e técnicas de redução de dimensionalidade.

Fase 3 – Avaliação e Generalização (Meses 19-30)

Validação extensiva em múltiplos conjuntos de dados com diferentes condições de coloração e aquisição. Comparação com o estado da arte. Estudo da robustez e da capacidade de generalização entre domínios.

#### Fase 4 – Extensões e Relevância Clínica (Meses 31–42)

Integração de outros tipos celulares e biomarcadores. Estimacão de índices clinicamente relevantes (por exemplo, índice de proliferaçao). Colaboraçaõ com especialistas clínicos para validaçaõ.

#### Fase 5 – Redaçao e Disseminaçaõ (Meses 43–48)

Preparaçaõ de publicaçaões científicas, redaçaõ da tese e disseminaçaõ dos resultados em conferências e revistas.

### Requisitos de Admissao

Conhecimentos de patologia digital e experiênciã em algoritmos de aprendizagem automática para patologia digital. Experiênciã anterior no desenvolvimento de software para análise de imagem médica. O candidato deverã estar inscrito num programa doutoral adequado à área de trabalho.

### Legislaçaõ e Regulamentaçaõ Aplicável

Lei n.º 40/2004, de 18 de agosto (Estatuto do Bolseiro de Investigaçaõ Científica), na sua redaçaõ atual; Regulamento de Bolsas de Investigaçaõ 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:** INESC-ID

**Regime de Prestaçao de Trabalho:** Não aplicável.

**Campus Principal:** Alameda

**Carga Média Semanal Indicativa:** Não aplicável.

**Horário de Prestaçao de Funçoes Indicativo:** Não aplicável.

### Metodologia de Avaliaçaõ do Concurso

Avaliaçaõ curricular ponderado a 100% numa escala de 100 valores com um mínimo de 50 valores para admissao.

Valor final mínimo para admissao de 50 valores.

### Condiçoes para a Realizaçaõ dos Métodos de Seleçaõ

40% - Currículo acadêmico e notas

30% - Experiênciã anterior

30% - Publicaçoes

### Composiçaõ do Júri de Seleçaõ

**Presidente do Júri:** Arlindo Manuel Limede de Oliveira (ist12282)

**Vogais:** Outra opçao: Jaime Cardoso, FEUP / UP; Outra opçao: Sara Oliveira, NKI.

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.



**IST/2026/BL120****Research Scholarship of Research  
for students registered in a Doctoral Programme  
for the scientific area of Electrical, electronic and information engineering**

**Scientific Advisor:** Arlindo Manuel Limede de Oliveira (ist12282)

**Organic Unit:** Department of Computer Science and Engineering

**Scholarship Theme:** Unsupervised Representation Learning for Robust Computational Pathology: From Cell Segmentation to Biomarker Quantification

**Duration:** 12 months

**Maximum Duration Including Renewals:** 48 months

**Monthly Maintenance Allowance:** €1,359.64

**Funding Entity:** Instituto Superior Técnico (IST)

**Operational Programme:** Recovery and Resilience Plan (RRP)

**Objectives**

This PhD focuses on developing fully unsupervised and generalizable methods for quantitative analysis of histopathology images, with a particular emphasis on biomarker assessment such as Ki67. The research will explore pipelines that combine segmentation, pretrained visual embeddings, and clustering to enable reliable cell typing without annotated data, addressing challenges such as staining variability and cross-domain generalization. By eliminating dependence on supervision and dataset-specific tuning, the work aims to advance scalable and reproducible computational pathology solutions suitable for real-world clinical deployment.

**Work Plan**

Phase 1 – Foundations (Months 1–6)

Literature review on computational pathology, Ki67 quantification, and unsupervised learning. Familiarization with datasets, tools, and evaluation protocols. Reproducibility of baseline methods.

Phase 2 – Method Development (Months 7–18)

Design of the core pipeline combining nuclei segmentation, feature extraction using pretrained models, and unsupervised clustering. Exploration of alternative embeddings and dimensionality reduction techniques.

Phase 3 – Evaluation and Generalization (Months 19–30)

Extensive validation across multiple datasets with varying staining and acquisition conditions. Comparative analysis with state-of-the-art methods. Study of robustness and domain adaptation.

Phase 4 – Extensions and Clinical Relevance (Months 31–42)

Integration of additional cell types and biomarkers. Estimation of clinically relevant indices (e.g., proliferation index).

Collaboration with clinical experts for validation.

Phase 5 – Writing and Dissemination (Months 43–48)

Preparation of publications, thesis writing, and dissemination of results through conferences and journals.

### **Admission Requirements**

Knowledge of digital pathology and experience with machine learning algorithms for digital pathology. Prior experience in developing software for medical image analysis. The candidate needs to be a registered student in an appropriate PhD program.

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

### **Context, Workload and Schedule**

**Workplace:** INESC-ID

**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 100% on a scale of 100 points with a minimum of 50 points needed for admission.

The minimum final grade needed for admission is 50 points.

### **Conditions for the Contest Evaluation**

40% - Academic curriculum and grades

30% - Experience in the field

30% - Publications

### **Composition of the Selection Jury**

**Jury President:** Arlindo Manuel Limede de Oliveira (ist12282)

**Jury Members:** Other option: Jaime Cardoso, FEUP / UP; Other option: Sara Oliveira, NKI.

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

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.



REPÚBLICA  
PORTUGUESA



Financiado pela  
União Europeia  
NextGenerationEU