

EDITAL PARA ATRIBUIÇÃO DE BOLSA DE INVESTIGAÇÃO

37/ECUM/CMAT/2023- UIDB/00013/2020 (6 vagas)

Encontra-se aberto concurso para a atribuição de 6 (seis) bolsas de Investigação no âmbito do projeto de I&D UIDB/00013/2020 - Financiamento Base do Centro de Matemática (CMAT) da Escola de Ciências da Universidade do Minho, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) através de fundos nacionais, nas seguintes condições:

Área Científica: Matemática

Categoria de destinatários: Estudantes inscritos num curso de 2º ciclo nas áreas da Matemática, das Ciências da Computação ou da Estatística, da Universidade do Minho.

Requisito para concessão da bolsa: Os candidatos poderão concorrer sem inscrição prévia no curso para o qual é aberta a bolsa. O requisito de inscrição num curso de 2º ciclo será verificado à data da contratualização da bolsa.

Apenas serão contratualizadas as bolsas cujos candidatos selecionados apresentem comprovativo válido de inscrição no curso conferente de grau, emitido pelos serviços académicos da Instituição de Ensino Superior, com a indicação do ano letivo em curso.

Perfil dos destinatários: O candidato deve ter um perfil que se adequa às atividades de investigação previstas no(s) projeto(s) de investigação a que está a concorrer. Os 10 (dez) projetos que estão a concurso encontram-se listados mais abaixo onde, em particular, é apresentado o público-alvo para cada projeto.

Elegibilidade dos candidatos: Os candidatos deverão reunir as condições de elegibilidade previstas no artigo 9.º do Regulamento de Bolsas de Investigação da FCT I.P. (2019).

Plano de trabalhos e objetivos a atingir: Pretende-se que os bolseiros colaborem nas atividades de investigação do CMAT, integrando um dos projetos cuja descrição e respetivos orientadores se encontram indicados abaixo. O candidato deve mencionar até 3 (três) referências de projetos a que se candidata, por ordem decrescente de preferência, escolhidas de entre as 10 (dez) propostas seguintes:

[Projeto BI2023-A] Extração automática de metadados de artigos de investigação em Geologia

Orientador: Cecília Castro (cecilia@math.uminho.pt)

Público-alvo: Alunos do Mestrado em Matemática e Computação

Plano de trabalhos: Este projeto tem como objetivo desenhar, desenvolver e implementar um sistema automático para extração de metadados de artigos científicos, com foco na área de geologia. O objetivo principal é identificar e catalogar os sítios geológicos mais citados na

literatura científica. O procedimento de recolha de informação deve ser capaz de obter a geolocalização de cada sítio, a partir de diversos formatos, que pode ir de texto, como nomes, ou de imagens, como mapas. Tal implica o uso de técnicas de processamento de imagem e reconhecimento de padrões para identificar e extrair as coordenadas desejadas. Devem ser recolhidas ainda outras informações pertinentes, como os nomes dos autores, nacionalidades e afiliações institucionais, bem como a data de publicação dos artigos que fazem referência ao sítio. Ao armazenar automaticamente este tipo de informação num formato estruturado é possível, por um lado, ter uma perceção da variedade de sítios geológicos conhecidos e estudados no mundo e a sua importância, bem como obter informações valiosas sobre investigação tendências, colaborações de autores e o impacto de estudos individuais no discurso científico mais amplo. Este projeto conta com a colaboração do Professor Doutor José Brilha, professor catedrático da Escola de Ciências da Universidade do Minho.

[Projeto BI2023-B] Estudo de modelos de distribuição de espécies incorporando correlação espacial

Orientador: Raquel Menezes (rmenezes@math.uminho.pt)

Público-alvo: Alunos do 2º ano do Mestrado em Estatística para Ciências de Dados

Plano de trabalhos: A sardinha e outros peixes pelágicos têm grande importância cultural e económica em Portugal. Os Modelos de Distribuição de Espécies permitem a aprendizagem dos fatores ambientais, que favorecem ou desfavorecem a ocorrência e a abundância de espécies numa região. Recentemente, têm sido desenvolvidos métodos que permitem estimar a sua distribuição espacial e evolução ao longo do tempo, incorporando efeitos aleatórios com correlação espacial. Este projeto propõe estudar os referidos métodos, aplicando-os a dados reais, de modo a gerar conhecimento a respeito destes recursos no contexto atual.

[Projeto BI2023-C] Semigrupos de transformações com um conjunto invariante

Orientador: Suzana Mendes Gonçalves (smendes@math.uminho.pt)

Público-alvo: Alunos de 1.º ano do Mestrado em Matemática e Computação

Plano de trabalhos: Dado um conjunto não vazio X , o conjunto de todas as transformações $\alpha: X \rightarrow X$, munido da operação de composição, é um semigrupo, habitualmente denotado por $T(X)$. Este semigrupo, assim como diversos seus subsemigrupos, tem sido objeto de estudo de muitos investigadores, uma vez que todo o semigrupo S é mergulhável num semigrupo $T(Z)$, para algum conjunto Z . O principal objetivo deste projeto é estudar a estrutura de subsemigrupos de $T(X)$ cujos elementos são transformações que deixam um determinado conjunto invariante, como é o caso do semigrupo de todas as transformações $\alpha: X \rightarrow X$ tais que $Y\alpha \subseteq Y$, onde Y é um dado subconjunto de X .

[Projeto BI2023-D] Abordagem baseada em Machine Learning para Otimização Combinatória de Análise de Séries Temporais

Orientadores: Fernanda Costa (mfc@math.uminho.pt), Flora Ferreira (fjferreira@math.uminho.pt)

Público-alvo: Alunos do 1º ano do Mestrado em Matemática e Computação

Plano de trabalhos: Na análise de séries temporais, poderão estar disponíveis diversas dimensões categóricas nos dados. Estas dimensões podem ser empregues para segmentar os dados ou, alternativamente, serem descartadas para agregar os mesmos. Contudo, na prática, a segmentação dos dados em todas as dimensões rapidamente torna a análise impraticável, devido à explosão combinatória do número de séries temporais a serem examinadas. Por outro lado, a agregação total dos dados numa única série temporal elimina grande parte da informação e provavelmente conduz a uma análise inadequada. O objectivo deste projecto é desenvolver um algoritmo de optimização, utilizando técnicas de Machine Learning, para determinar em que dimensões se deve agregar ou segmentar um conjunto de dados de séries temporais para a detecção de anomalias não supervisionada.

[Projeto BI2023-E] A dinâmica caótica da aplicação ferradura de Smale

Orientador: Davide Azevedo (davidemsa@math.uminho.pt)

Público-alvo: Alunos do Mestrado em Matemática e Computação

Plano de trabalhos: A aplicação ferradura define-se a partir de uma região S do plano, consistindo de um quadrado e dois semicírculos ligados a ele à esquerda e à direita. Ela é um difeomorfismo de S , que contrai o domínio na direcção vertical, estica-o na direcção horizontal e depois dobra-o em forma de uma ferradura contida em S . O objetivo é estudar a dinâmica desta aplicação, que tem uma estrutura rica. Para isto, será utilizado como apoio outro sistema dinâmico mais fácil de estudar. Este projecto é acessível aos alunos de ambas as áreas de especialização e não requer conhecimentos prévios de sistemas dinâmicos.

[Projeto BI2023-F] Estabilidade de modelos de redes neuronais discretos

Orientador: José Joaquim Martins Oliveira (jjoliveira@math.uminho.pt)

Público-alvo: Alunos do Mestrado em Matemática e Computação (área de especialização Matemática, perfil Matemática Pura)

Plano de trabalhos: Neste projecto, num primeiro pretende-se que o bolseiro faça um estudo dos principais tipos de modelos de redes neuronais discretos com atraso e critérios de estabilidade conhecidos. Num segundo momento pretende-se que o bolseiro estude as técnicas existentes para a obtenção da estabilidade global de modelos de tipo Hopfield e procure saber em que medida se poderá obter novos critérios de estabilidade para outro tipo de modelos de redes neuronais discretos, tais como BAM (modelos de memória associativa bidirecional), modelos de Cohen-Grossberg e/ou modelos de Hopfield de ordem superior.

[Projeto BI2023-G] Modelação da utilização do teste de VIH na coorte de Lisboa dos homens que têm sexo com homens e fatores associados

Orientadores: Carla Moreira (d8434@math.uminho.pt) e Luís Meira-Machado (lmachado@math.uminho.pt)

Público-alvo: Alunos do Mestrado em Estatística para Ciência de Dados

Plano de trabalhos: Em 2019 a incidência de VIH era de 7,6 casos por 100.000 habitantes, a maioria em homens. Dos casos diagnosticados em indivíduos de idade inferior a 30 anos, 65.2% foram diagnosticados em HSH. Em Portugal, está recomendado o rastreio laboratorial da infeção pelo VIH anualmente para HSH, ou mais frequentemente se apresentar quadro clínico compatível com infeção primária ou se mantiverem risco elevado de exposição ao VIH. Este estudo pretende modelar a frequência de utilização do teste de VIH em homens VIH negativos que têm sexo com homens.

[Projeto BI2023-H] Teorema da função inversa

Orientador: José Manuel Ribeiro Oliveira (jmo@math.uminho.pt)

Público-alvo: Estudantes do 1º ano ou do 2º ano do Mestrado em Matemática e Computação

Plano de trabalhos: É bem conhecido que o teorema da função inversa afirma que uma aplicação suave, em que a sua derivada num ponto do seu domínio seja um isomorfismo linear, admite uma restrição que seja um difeomorfismo. Quando a derivada da aplicação não é necessariamente bijetiva, é também possível caracterizar propriedades da aplicação sob hipóteses mais ligeiras tais como derivada sobrejetiva ou derivada injetiva. Este trabalho abrange o estudo de algumas propriedades de aplicações suaves entre duas variedades suaves em que suas derivadas são aplicações lineares injetivas ou sobrejetivas, realçando a construção de subvariedades como imagens inversas de valores regulares de funções suaves.

[Projeto BI2023-I] Programação Lógica Indutiva: fundamentos lógicos e sistemas computacionais

Orientadores: José Carlos Espírito Santo (jes@math.uminho.pt) e Luís Pinto (luis@math.uminho.pt)

Público-alvo: Alunos do 1º ano do Mestrado em Matemática e Computação

Plano de trabalhos: A programação lógica indutiva (PLI) oferece um paradigma alternativo de aprendizagem automática, baseado em lógica e raciocínio indutivo, onde o objetivo é induzir uma hipótese (um programa lógico), capaz de generalizar conhecimento prévio e uma coleção de exemplos de treino. Neste projeto, pretende-se, por um lado, estudar os fundamentos lógicos da PLI e do raciocínio indutivo, incluindo técnicas como abdução, subsumção ou resolução inversa, e, por outro lado, contactar com sistemas computacionais baseados em PLI, como, por exemplo, ILASP ou Popper.

[Projeto BI2023-J] Modelos Lineares Generalizados Mistos

Orientador: Susana Faria (sfaria@math.uminho.pt)

Público-alvo: Alunos do 1º ano do Mestrado em Estatística para Ciência de Dados

Plano de trabalhos: Os Modelos Lineares Generalizados Mistos são particularmente úteis para descrever a relação entre uma variável resposta e uma ou mais variáveis explicativas em dados agrupados de acordo com um ou mais fatores, tais como dados longitudinais, medições repetidas e dados com estrutura hierárquica. Neste trabalho pretende-se abordar essencialmente o problema da estimação dos parâmetros e da seleção de variáveis nos Modelos Lineares Generalizados Mistos. Pretende-se ainda aplicar estes modelos a um conjunto de dados reais.

Legislação e regulamentação aplicável: Estatuto do Bolseiro de Investigação (EBI), aprovado pela Lei n.º 40/2004 de 18 de agosto, na redação atual publicada pelo Decreto-Lei n.º 123/2019 de 28 de agosto; Regulamento de Bolsas de Investigação da Universidade do Minho, publicado em Diário da República, 2.ª série, n.º 119, despacho n.º 6524/2020 de 22-06-2020, retificado através de declaração de retificação n.º 447/2021 de 22-06-2021 e Regulamento de Bolsas de Investigação, n.º 950/2019 de 16-12-2019, da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. - em vigor.

Entidade de acolhimento/contratante e orientação científica: O plano de trabalhos será desenvolvido no Centro de Matemática, Escola de Ciências da Universidade do Minho, sito no Campus de Gualtar ou Campus de Azurém, sob a orientação científica do(s) membro(s) do CMAT proponentes do projeto para o qual o candidato foi selecionado.

Duração da(s) bolsa(s): As bolsas terão uma duração inicial de 3 meses, com início previsto em outubro de 2023 e termo em 31 de dezembro de 2023. A eventual renovação das bolsas, por um período até 3 meses, está sujeita a aprovação do CMAT.

Valor do subsídio de manutenção mensal: O montante do SMM corresponde a **930,98 €/mês**, conforme tabela de valores das bolsas da FCT, I.P. no País (Anexo I – Tabela de subsídios mensais de manutenção do Regulamento de Bolsas de Investigação da FCT I.P) e Anexo II do Regulamento de Bolsas de Investigação da Universidade do Minho, publicado em Diário da República, 2.ª série, n.º 119, despacho n.º 6524/2020 de 22-06-2020, retificado através de declaração de retificação n.º 447/2021 de 22-06-2021, conforme regulamento aplicável.

O pagamento é efetuado até ao dia 23 de cada mês, através de transferência para o NIB do bolseiro indicado no processo de contratualização.

Regime de exclusividade: O desempenho de funções a título de bolseiro é exercido em regime de exclusividade, nos termos previstos no artigo 5.º do Estatuto do Bolseiro de Investigação e regulamentos de bolsas de investigação aplicáveis.

Composição do Júri de Seleção:

Presidente: Marta Susana Ribeiro Ferreira, Prof. Auxiliar do Departamento de Matemática, membro do CMAT, Universidade do Minho

Vogal efetivo: Irene Vitória Ribeiro de Brito, Prof. Auxiliar do Departamento de Matemática, membro do CMAT, Universidade do Minho

Vogal efetivo: Eurica Manuela Novo Lopes Henriques, Prof. Auxiliar do Departamento de Matemática, membro do CMAT, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Vogal suplente: Maria Cláudia Freitas Sousa Mendes Araújo, Prof. Auxiliar do Departamento de Matemática, membro do CMAT, Universidade do Minho

Vogal suplente: Carolina Paula Baptista Ribeiro, Prof. Auxiliar do Departamento de Matemática, membro do CMAT, Universidade do Minho

Em caso de impedimento do Presidente do Júri, este far-se-á substituir pelo primeiro vogal efetivo, sendo nomeado um vogal suplente para substituição do vogal efetivo.

CrITÉRIOS e procedimentos de avaliação e seleção: A avaliação das candidaturas incidirá sobre o Mérito do candidato, aplicando-se os seguintes critérios de avaliação, valorados numa escala de 1 a 5 valores:

Mérito do candidato - MC (100%):

- A1. Percurso académico (que reflete as classificações dos graus académicos), com uma ponderação de 50%;
- A2. Currículo pessoal (que reflete o percurso científico e profissional), com uma ponderação de 30%;
- A3. Carta de motivação, com uma ponderação de 20%.

A classificação final do mérito do candidato será obtida pela aplicação da seguinte fórmula:

$$MC = (A1 \times 0,5) + (A2 \times 0,3) + (A3 \times 0,2)$$

Os candidatos com classificação inferior a 3,5 valores no MC, não serão elegíveis para concessão de bolsa de investigação.

Se o Júri considerar conveniente, os candidatos que obtenham a classificação mínima de 3,5 valores no MC, serão admitidos à fase da Entrevista, procedendo o Júri à avaliação dos seguintes subcritérios:

Entrevista – ENT (30%):

- B1. Comunicação (50%);
- B2. Atitude (50%).

A classificação da Entrevista (ENT) será obtida pela aplicação da seguinte fórmula:

$$ENT = (B1 \times 0,5) + (B2 \times 0,5)$$

Se houver lugar a entrevista, a classificação final (CF) do Mérito do Candidato (MC) e Entrevista (ENT) será obtida pela aplicação da seguinte fórmula:

$$CF = (MC \times 0,7) + (ENT \times 0,3)$$

Se não houver entrevista, a classificação final (CF) coincidirá com a do Mérito do Candidato (MC):

$$CF = MC$$

Os documentos comprovativos da titularidade de graus académicos e diplomas, ou do respetivo reconhecimento quando tenham sido atribuídos por instituições de ensino superior estrangeiras, podem ser dispensados em fase de candidatura, sendo substituídos por declaração de honra do candidato, ocorrendo a verificação dessa condição apenas em fase de contratualização da bolsa. Esta declaração deverá atestar factos ocorridos em data anterior à candidatura. Nas situações de divergência entre a informação constante da declaração e a documentação entregue para efeitos de contratualização de bolsa, apenas será considerada a informação constante nesta última. Caso se verifique que os documentos comprovativos da titularidade do grau académico e diploma, ou do respetivo reconhecimento nos termos do Decreto-Lei n.º 66/2018, de 16 de agosto, não correspondam às classificações atribuídas na avaliação do percurso académico e possam, consequentemente, alterar a seriação do candidato, não será efetivada a contratualização da bolsa.

Nota: *Os candidatos com graus obtidos no estrangeiro deverão apresentar comprovativo do reconhecimento das habilitações em Portugal e conversão da classificação final neles obtida para a escala de classificação portuguesa ou declaração nos termos indicados no ponto anterior. Aos candidatos que não cumpram uma destas disposições, o júri atribuirá a classificação de "0" na nota do curso de licenciatura e/ou mestrado. Os candidatos serão avaliados nos restantes parâmetros.*

Divulgação dos resultados: O projeto de resultados da avaliação, fundamentado em ata, será remetido aos candidatos através de correio eletrónico, nos termos do artigo 12.º do Regulamento de Bolsas de Investigação da FCT.

No projeto de resultados de avaliação será dada a informação sobre a classificação obtida por cada candidato bem como, se estiver em posição de obter bolsa, qual o projeto associado à bolsa.

Caso o resultado seja desfavorável à concessão da bolsa requerida, os candidatos têm um prazo de 10 dias úteis para se pronunciarem, querendo, em sede de audiência prévia aos

interessados, nos termos do artigo 121.º e 122.º do Código do Procedimento Administrativo (DL n.º 4/2015 de 7 de janeiro).

Procedimentos de reclamação e recurso: Os resultados finais da avaliação serão publicitados através de lista ordenada *alfabeticamente*, afixada em local visível e público da Unidade de acolhimento, bem como através de correio eletrónico a todos os candidatos, anexando-se, para o efeito, as atas com as deliberações do júri.

Os candidatos selecionados deverão manifestar por escrito a intenção de aceitação da bolsa. Em caso de não aceitação de bolsa por algum candidato, será feita uma nova distribuição dos projetos/bolsas pelos candidatos não excluídos. ¹

Da decisão final pode ser interposta reclamação, no prazo de 15 dias úteis, dirigida ao Presidente do Júri. Os interessados poderão ainda apresentar recurso hierárquico facultativo, dirigido ao Sra. Pró-Reitora para os Projetos Científicos e Gestão da Investigação, Professora Doutora Sandra Paiva.

Constituição de lista de reserva de seleção: Os candidatos seriados nas posições seguintes da lista de ordenação final do concurso são integrados em lista de reserva de seleção, que poderá ser utilizada até 31/03/2024.

Prazo de candidatura e forma de apresentação das candidaturas: O concurso encontra-se aberto pelo período de 10 (dez) dias úteis, contabilizados a partir da data de publicação do anúncio no portal Euraxess

As candidaturas devem ser formalizadas, obrigatoriamente, através do envio de carta de candidatura acompanhada dos seguintes documentos: *curriculum vitae*; *certificado de habilitações ou declaração do candidato*; *carta de motivação*; *declaração comprovativa de reunir as condições para a tipologia de bolsa, de acordo com os requisitos de candidatura*; *outros documentos que relevem para o processo de avaliação*.

As candidaturas deverão ser remetidas por correio eletrónico para bolsas@ecum.uminho.pt, indicando a referência **37/ECUM/CMAT/2023- UIDB/00013/2020** do concurso em Assunto. Não serão admitidas candidaturas enviadas por outras vias.

Contratualização da bolsa: A concessão da bolsa concretiza-se mediante a assinatura de um contrato entre a Universidade do Minho e o bolseiro, de acordo com minuta de contrato (anexo IV do Regulamento de Bolsas de Investigação Científica da Universidade do Minho – despacho n.º 6524/2020 de 22-06-2020, retificado através de declaração de retificação n.º 447/2021 de 22-06-2021) na sua versão atualizada de acordo com o ponto 2.4 das “[Normas para Atribuição e Gestão de Bolsas no âmbito de Projetos de I&D, incluindo projetos de](#)

¹ Um candidato com bolsa atribuída poderá trocar o projeto associado por outro com preferência mais elevada na escolha manifestada.

[infraestruturas, do programa de financiamento plurianual d unidades de I&D e de outros instrumentos de financiamento da FCT \(Versão 2021\)](#)”.

O contrato só pode ser celebrado após a receção de toda a documentação exigível consoante o tipo de bolsa, que deverá ocorrer no prazo máximo de 6 meses [incluindo os comprovativos da titularidade de graus académicos ou diplomas e de inscrição em ciclos de estudos ou cursos não conferentes de grau, consoante o tipo de bolsa].

Depois de recebida toda a documentação, a entidade contratante tem um prazo de 60 dias úteis para celebrar o contrato de bolsa. Uma vez recebido pelo bolseiro, este deve devolver o contrato devidamente assinado no prazo de 15 dias úteis.

Os contratos de bolsa apenas podem ter início após devida autorização da entidade contratante.

Termo e cancelamento dos contratos de bolsas: Sem prejuízo das demais causas previstas nos regulamentos de bolsas aplicáveis (FCT e UMinho) e no Estatuto do Bolseiro de Investigação, a bolsa cessa com a conclusão do plano de trabalhos contratualizado, bem como com o termo do prazo pelo qual foi concedida ou renovada.

No termo da bolsa, o bolseiro tem obrigação de apresentar o Relatório Final dos trabalhos realizados, de acordo com os objetivos e critérios de avaliação definidos com o orientador científico, no prazo de 30 dias após o termo da bolsa.

O **relatório final** deverá ser elaborado de acordo com o anexo I do Regulamento de Bolsas de Investigação Científica da Universidade do Minho – despacho n.º 6524/2020 de 22-06-2020, retificado através de declaração de retificação n.º 447/2021 de 22-06-2021.