

## 2 BOLSAS DE INVESTIGAÇÃO (M/F)

Encontra-se aberto concurso para a atribuição de duas Bolsas de Investigação, no âmbito do projeto de investigação RELIABLE - Avanços nas metodologias de projeto de controlo para sistemas críticos de segurança aplicados à robótica, referência PTDC/EEI-AUT/3522/2020, com apoio financeiro da FCT/MCTES através de fundos nacionais (PIDDAC), nas seguintes condições:

**Área Científica:** Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Engenharia Informática, Engenharia Mecânica / Mecatrónica ou em áreas afins.

**Requisitos de admissão:** Podem candidatar-se a este concurso, os candidatos que reúnem cumulativamente os dois seguintes requisitos:

**Requisito 1:**

Ser estudante inscrito no Doutoramento numa das seguintes áreas: Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Engenharia Informática, Ciência da Computação, Matemática Aplicada ou áreas afins; Este requisito deve ser devidamente comprovado no ato da contratação.

**Ou**

Ser titular de grau académico, inscrito em cursos não conferentes de grau académico integrado em projeto educativo de uma instituição de ensino superior, desenvolvido em associação ou cooperação com uma ou mais unidades de I&D, requisito a ser comprovado no ato da contratação. Nota: No caso de mestres inscritos em cursos não conferentes de grau académico, a bolsa só pode ser atribuída a quem não ultrapasse, com este contrato de bolsa, incluindo eventuais renovações, um período acumulado de dois anos nessa tipologia do bolsa de estudos, seguidos ou interpolados.

**E**

**Requisito 2:**

Ser detentor do grau de Mestre: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Engenharia Informática, Engenharia Mecânica / Mecatrónica ou em áreas afins (*Caso a habilitação tenha sido conferida por instituição de ensino superior estrangeira, a mesma tem de obedecer ao disposto no Decreto-Lei n.º 66/2018, de 16 de agosto, devendo quaisquer formalidades aí estabelecidas estar cumpridas até ao ato de contratação.*)

**Plano de trabalhos:**

Neste projeto, endereçamos uma área específica relacionada com a parte metodológica/conceitual no nível algorítmico de projeto de sistemas de automação e controlo. O objetivo é desenvolver metodologias e algoritmos de sistemas de controlo incorporando diretamente na formulação do problema requisitos de segurança garantindo comprovadamente (matematicamente) certificados de segurança. Com esse fim, um objetivo específico é combinar abordagens orientadas a dados e técnicas de aprendizagem de máquina (conhecidas como não confiáveis e/ou extremamente difíceis de obter garantias formais) com técnicas recentes baseadas em controlo e otimização, capazes de impor propriedades de invariância no contexto de funções de controlo de barreira (CBFs) e funções de controlo de Lyapunov (CLFs) na presença de restrições complexas e incertezas.

Outro objetivo é estender os conceitos mencionados para sistemas críticos de segurança em rede (possivelmente de larga escala), envolvendo vários agentes operando autonomamente em redes em ambientes dinâmicos, onde neste caso surgem desafios adicionais devido à presença de uma rede de comunicação. Neste caso, investigaremos os seguintes aspectos cruciais: i) como projetar estratégias de controlo para detectar e/ou isolar agentes defeituosos e ataques maliciosos, ii) como melhorar a robustez sob agentes defeituosos e/ou maliciosos em relação às propriedades de controlabilidade e observabilidade do sistema global, e como melhorar a resiliência de processos de consensos, cobrindo desta maneira uma ampla gama de aplicações (otimização distribuída, tarefas de coordenação de movimento, entre outros).

O projeto é dedicado principalmente aos aspectos conceptuais, mas também irá ilustrar e demonstrar aplicações de sistemas críticos de segurança, focando-se nos seguintes casos de estudo:

- Veículos robóticos em cenários espacial, aéreo e subaquático: Os cenários considerados estão relacionados a operações de monitoramento e exploração remotas que exigem sistemas de controlo de alto desempenho e são críticos no sentido de que as consequências da falha podem levar à perda de equipamentos caros. Um exemplo a ser estudado é o desenvolvimento de algoritmos de planeamento de trajetórias para robôs saltitantes que atravessam terrenos acidentados em grandes corpos celestes (como planetas e luas) em regiões seguras (possivelmente desconexas) e não seguras. Outros tópicos importantes a investigar incluem o desenvolvimento de estratégias de localização, navegação e controlo de movimento de um ou múltiplos veículos subaquáticos autónomos e veículos aéreos não tripulados de asa fixa com

garantias de segurança. Aqui, pretende-se ir para além do desenvolvimento de algoritmos, mas também testar em simuladores digitais realistas e experiências de campo.

- Robótico móvel em cenários da indústria 4.0: O objetivo é contribuir para o desenvolvimento de soluções inovadoras na indústria, com especial ênfase em cenários de logística e cooperativos entre operários e veículos robóticos móveis. Os principais pontos a endereçar incluem o desenvolvimento de algoritmos de percepção ativos e de alta performance, planeamento reativo, sistemas de navegação e controlo que permitam robôs móveis operarem autonomamente em ambientes não estruturados, com colaboração homem-robô eficaz e com garantias de segurança.

Os bolsеiros serão integrados na atividade de Investigação da equipa do projeto RELIABLE, com objectivo da demonstração formal de segurança, robustez e estabilidade dos algoritmos desenvolvidos, através de simulação, teste, validação e integração em ferramentas de software para comando e controlo de sistemas robóticos móveis, estando directamente envolvidos nas seguintes tarefas:

**[Posição B2]**

- Task 2 - Control Lyapunov Functions (CLF) and Control Barrier Functions (CBF) design methodologies
- Task 6 - Dissemination and exploitation of the results

**[Posição B3]**

- Task 3 - Critical Safety Networks Design Methodologies
- Task 6 - Dissemination and exploitation of the results

**Legislação e regulamentação aplicável:** Lei Nº. 40/2004, de 18 de agosto, na redação atual (Estatuto do Bolseiro de Investigação Científica) e Regulamento de Bolsas de Investigação da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, em vigor <https://www.fct.pt/apoios/bolsas/regulamento.phtml.pt> e Regulamento de Bolsas de Investigação da Universidade do Porto.

**Local de trabalho:** O trabalho será desenvolvido no Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, sob a orientação científica do Professor Doutor António Pedro Rodrigues Aguiar.

**Duração da bolsa e Regime de Atividade:** As bolsas terão a duração de **6 meses**, com início previsto em **Feveireiro de 2022**, em regime de exclusividade, eventualmente renovável, nunca **ultrapassando a**

**data de conclusão do projeto.** A eventual renovação da bolsa será efetuada na forma do artigo 6º do Regulamento de Bolsas de Investigação da Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P.

**Valor do subsídio de manutenção mensal:** O montante mensal das bolsas corresponde a 1.104,64 € conforme tabela de valores das bolsas atribuídas diretamente pela FCT, I.P. no País (<https://www.fct.pt/apoios/bolsas/valores>). O pagamento será efetuado através de transferência bancária.

**Métodos de seleção:** Os candidatos serão classificados numa escala de 1 a 5 pontos. Será feita uma avaliação curricular (60%), que incidirá sobre o mérito do candidato, em que serão ponderados os seguintes fatores:

**Classificação Avaliação Curricular** = (30% \* AC1) + (30% \* AC2) + (40% \* AC3)

a) AC1 – Formação académica:

- Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Engenharia Informática, Engenharia Mecânica / Mecatrónica ou em áreas afins relevantes no âmbito do projeto - 5 pontos;
- Outros Mestrados - [≥ 0 e < 5] pontos;

b) AC2 – Média final de mestrado:

- [≥ 17 valores] – 5 pontos;
- [≥ 15 e < 17 valores] – [≥ 4 e < 5] pontos
- [≥ 13 e < 15 valores] – [≥ 3 e < 4] pontos
- [< 13 valores] – 2 pontos;

c) AC3 – Experiência em investigação:

- na área do projeto – [≥ 4 e ≤ 5] pontos;
- em áreas afins ao projeto – [≥ 2 e < 4] pontos;
- fora da área do projeto – [≥ 0 e < 2] pontos;

Após análise da documentação submetida, o Júri de Seleção entrevistará os 3 melhores classificados na avaliação curricular, não se admitindo para a entrevista candidatos que obtenham pontuação inferior a 3.5 pontos.

Na entrevista (40%) serão discutidos tópicos relacionados com o plano de trabalhos, experiência prévia, motivação e CV do candidato, onde será verificado:

**Classificação Entrevista** = (60% \* EC1) + (20% \* EC2) + (20% \* EC3)

E-C1 - Conhecimentos e motivação para o exercício da função:

- Excelentes conhecimentos e motivação –  $[\geq 4 \text{ e } \leq 5]$  pontos;
- Bons conhecimentos e boa motivação –  $[\geq 1 \text{ e } < 4]$  pontos;
- Ausência de conhecimentos ou de motivação –  $[\geq 0 \text{ e } < 1]$  pontos

E-C2 - Atitude (avalia o comportamento do candidato em termos de capacidade de trabalho em equipa, capacidade de gestão de conflitos, capacidade de persuasão, apresentação e confiança)

- Atitude excelente –  $[\geq 4 \text{ e } \leq 5]$  pontos;
- Atitude adequada –  $[\geq 1 \text{ e } < 4]$  pontos;
- Atitude desadequada –  $[\geq 0 \text{ e } < 1]$  pontos

E-C3 - Capacidade de expressão e fluência verbal em português e/ou inglês (coerência e clareza discursiva, riqueza vocabular, capacidade de compreensão e interpretação das questões colocadas).

- Muito boa capacidade de expressão, comunicação ou interpretação –  $[\geq 4 \text{ e } \leq 5]$  pontos;
- Boa capacidade de expressão, comunicação ou interpretação –  $[\geq 1 \text{ e } < 4]$  pontos;
- Dificuldade de expressão, comunicação ou interpretação –  $[\geq 0 \text{ e } < 1]$  pontos;

A classificação final dos candidatos entrevistados resultará da soma das classificações obtidas na Avaliação Curricular (AC) e Entrevista (E), atribuindo-se a cada fator o peso de 60% e 40%, respetivamente:

$$\textit{Classificação Final} = (60\% * AC) + (40\% * E)$$

Reserva-se ainda o direito à não contratação, caso o candidato com melhor classificação final não obtenha classificação igual ou superior a 4 valores.

**Composição do Júri de Seleção:**

Presidente: Prof. Doutor António Pedro Rodrigues Aguiar

Vogal Efetivo: Prof. Doutor Fernando Manuel Ferreira Lobo Pereira

Vogal Efetivo: Prof. Doutor João Tasso Figueiredo Borges de Sousa

Vogal Suplente: Prof. Doutora Maria do Rosário Marques Fernandes Teixeira de Pinho

**Forma de publicitação/notificação dos resultados:** Os resultados da avaliação serão divulgados através de email, para o endereço de correio eletrónico indicado no processo de candidatura.

**Prazo de candidatura e forma de apresentação das candidaturas:** O concurso encontra-se aberto no período de 14-01-2022 a 27-01-2022 (até 23h59m, hora local).

As candidaturas devem ser formalizadas, obrigatoriamente, através *email* para [apra@fe.up.pt](mailto:apra@fe.up.pt), [sas.systemec@fe.up.pt](mailto:sas.systemec@fe.up.pt) e para [recursoshumanos@fe.up.pt](mailto:recursoshumanos@fe.up.pt), indicando a referência do projeto no assunto **(FEUP-RELIABLE-B2|B3)**, acompanhadas dos seguintes documentos: Carta de motivação, cópia de certificado de habilitações (referindo a média de curso – de cada ciclo ou ciclo integrado – e, se possível, classificações nas unidades curriculares), *Curriculum Vitae* detalhado, Declaração sob compromisso de honra de que cumpre o requisito constante no artigo 6º do Regulamento de Bolsas de Investigação da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. (modelo abaixo. No caso de aluno inscrito em curso não conferente de grau académico integrado no projeto educativo de uma instituição de ensino superior, desenvolvido em associação ou cooperação com uma ou várias unidades de I&D), e outros documentos considerados relevantes pelo candidato.

De forma a garantir a leitura de todos os documentos, o formato preferencial de gravação é o Portable Document Format (.pdf).

### **DECLARAÇÃO SOB COMPROMISSO DE HONRA**

Eu, (identificação do bolseiro), portador do Cartão de Cidadão / Visto / Título de Residência n.º \_\_\_\_\_, válido até \_\_\_\_\_, declaro sob compromisso de honra, estar nas condições constantes do n.º 5 do artigo 6.º do Regulamento de Bolsas de Investigação da FCT, I.P. - Regulamento n.º 950/2019, de 16 de dezembro.

Porto, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_

---

(Assinatura do candidato)