

## EDITAL PARA ATRIBUIÇÃO DE BOLSA DE INVESTIGAÇÃO

**Título:** Bolsa de Investigação para Mestre - BIOCLEANLIGHT (1 Vaga)

**Referência do concurso:** BIOCLEANLIGHT - NORTE2030-FEDER-02137200– BI-01/2025-  
CMEMS

Encontra-se aberto concurso para a atribuição de uma (1) bolsa de investigação para Mestre, no âmbito do projeto de I&D “**BIOCLEANLIGHT – Antibacterial paints, with photoluminescent properties and photocatalytic oxidation for urban shelters**”, no Centro de Microssistemas Eletromecânicos da Universidade do Minho (CMEMS-UMINHO), com o Código de Operação n.º 20818, financiado por fundos Programa Inovação e Transição Digital | Compete 2030, SIID - I&D Empresarial - Operações em Copromoção - Baixa Densidade, através de Agência Nacional de Inovação (ANI), nas seguintes condições:

**Área Científica:** Engenharia Mecânica.

**Categoria de destinatários:** A bolsa destina-se a estudantes de doutoramento ou Mestres inscritos num curso não conferente de grau académico integrado no projeto educativo de uma instituição de ensino superior.

Identificar a(s) tipologia(s) de bolsa a atribuir:

- Conferentes de grau:** As bolsas de investigação (BI) destinam-se à realização de atividades de I&D por estudantes inscritos num mestrado integrado, num mestrado ou doutoramento.
- Não conferentes de grau:** Podem ainda destinar-se à realização de atividades de I&D por licenciados ou mestres que se encontrem inscritos em cursos não conferentes de grau académico integrados no projeto educativo de uma instituição de ensino superior.

**Requisito para concessão da bolsa:**

- Os candidatos poderão concorrer sem inscrição prévia no curso para o qual é aberto a bolsa. O requisito de inscrição em curso conferente ou não conferente de grau será verificado à data da contratualização da bolsa;
- Apenas serão contratualizadas as bolsas cujos os candidatos selecionados apresentem comprovativo válido de inscrição no curso conferente ou não conferente de grau, conforme tipologia de bolsa a concurso, emitido por uma Instituição de Ensino Superior, respetivamente com a indicação do ano letivo em curso ou da sua duração (início e termo).

**Elegibilidade dos candidatos:** São elegíveis os candidatos que cumpram as condições previstas no artigo 9º do Regulamento de Bolsas de Investigação, nº 950/2019, de 16-12-2019, da FCT I.P.

Podem candidatar-se ao presente concurso *cidadãos nacionais ou cidadãos de outros Estados membros da União Europeia, cidadãos de Estados terceiros, apátridas e cidadãos beneficiários do estatuto de refugiado político*.

**Requisitos de admissibilidade da Candidatura:**

Os candidatos devem possuir, à data da candidatura, o grau de mestre em Engenharia Mecânica. É exigido para a contratualização, comprovativo das habilitações académicas concluídas no prazo de candidatura, incluindo as resultantes de processos de reconhecimento de graus académicos.

## Requisitos Preferenciais:

- Formação em Engenharia Mecânica (ou área afim), com sólida base em mecânica dos materiais, vibrações e modelação estrutural.
- Domínio de software de modelação e simulação — preferencialmente COMSOL Multiphysics, para desenvolvimento de geometrias, análise modal e estudo do comportamento piezoelétrico.
- Experiência em CAD 3D e integração de partículas ou sistemas funcionais em substratos metálicos ou poliméricos.
- Conhecimentos de materiais piezoelétricos e multifuncionais (ex.: PVDF, PZT, ZnO, TiO<sub>2</sub>) e das suas aplicações em conversão energia mecânica-elétrica.
- Noções de otimização topológica e simulação de comportamento vibracional em estruturas.
- Capacidade de interpretação de resultados experimentais e validação de modelos
- Bons conhecimentos de inglês técnico e capacidade de redação científica.
- Elevado sentido de responsabilidade, rigor, autonomia e espírito de equipa em ambiente de I&D colaborativo.

## Plano de trabalhos e objetivos a atingir:

As principais atividades a desenvolver são:

### 1) Desenvolvimento da Estratégia Otimizada para Implementação de Piezoelectricidade

- Definição do tamanho, forma e posição das partículas piezoelétricas nos substratos, de forma a maximizar o acoplamento mecânico-elétrico.
- Apoio na modelação CAD das geometrias de substratos e na integração das partículas em estruturas metálicas.
- Colaboração com a equipa de materiais para garantir compatibilidade das partículas com o processo de powder coating e com as propriedades estruturais dos abrigos.
- Proposição de estratégias de fabrico e deposição que mantenham a uniformidade e eficácia piezoelétrica em larga escala.

### 2) Simulação do Efeito Piezoelétrico e Multifuncional

- Realização de estudos computacionais avançados (COMSOL Multiphysics ou equivalente) sobre o comportamento vibracional e a geração de cargas elétricas sob estímulos mecânicos.
- Análise modal e harmónica de componentes e filmes piezoelétricos, para identificar frequências naturais e zonas de máxima deformação.
- Otimização topológica da distribuição das partículas piezoelétricas, com vista à maximização da eficiência de conversão mecanoelétrica.
- Avaliação da influência das condições ambientais (temperatura, humidade, frequência vibratória) na estabilidade e desempenho do sistema.
- Integração de efeitos fotocatalíticos e fotoluminescentes nas simulações, considerando sinergias com a ativação piezoelétrica.

### 3) Validação Preliminar Experimental do Comportamento Eletromecânico

- Apoio à montagem de mock-ups instrumentados com atuadores vibratórios, simulando condições reais de utilização do abrigo urbano.
- Medição experimental da resposta eletromecânica, incluindo geração de cargas elétricas e efeitos secundários (luminescência e autolimpeza).
- Calibração e instrumentação de ensaios com sensores piezoelétricos, microcontroladores e sistemas de aquisição de dados.
- Comparação dos resultados experimentais com as simulações, contribuindo para a validação dos modelos numéricos e melhoria dos parâmetros de projeto.
- Apoio à redação de relatórios técnicos e documentação para entregáveis internos e milestones do projeto (E2.2 e M2.2).

#### Objetivos a atingir:

- Desenvolver um modelo mecânico-eletromecânico otimizado de partículas piezoelétricas aplicadas a revestimentos funcionais.
- Demonstrar capacidade de geração de cargas elétricas sob vibração de baixa intensidade em condições laboratoriais.
- Validar a correlação entre simulação e ensaio experimental, assegurando a reproduzibilidade dos resultados.
- Contribuir para a transferência do conhecimento do nível laboratorial para o scale-up industrial do revestimento piezoelétrico.
- Apoiar a integração das propriedades piezoelétricas com as restantes funcionalidades (fotoluminescência e fotocatálise).
- Relatório técnico de otimização geométrica e funcional das partículas piezoelétricas.
- Simulações validadas de comportamento vibracional e geração de cargas elétricas.
- Mock-up funcional validado experimentalmente.
- Contributo direto para os entregáveis E2.1 e E2.2 e milestone M2.2 – Validação preliminar do comportamento eletromecânico e químico das partículas.

Nota: O plano de trabalhos deverá visar a consolidação da formação científica do bolseiro no âmbito do curso conferente de grau ou diploma académico.

**Legislação e regulamentação aplicável:** Estatuto do Bolseiro de Investigação (EBI), aprovado pela Lei nº 40/2004 de 18 de agosto, na redação atual e Regulamento de Bolsas de Investigação da FCT, aprovado pelo Regulamento nº 950/2019, publicado no Diário da República, 2ª série, de 16 dezembro de 2019, na redação em vigor, e Regulamento de Bolsas de Investigação Científica da Universidade do Minho (doravante designado por Regulamento (RBIC)), aprovado pelo despacho nº 4998/2025, publicado no Diário da República, 2ª série, nº 81, de 28 de abril, retificado e republicado através da declaração de retificação nº 634/2025/2, publicada no Diário da República, 2ª série, nº 132, de 11 de julho.

**Entidade de acolhimento/contratante e orientação científica:** O plano de trabalhos será desenvolvido no CMEMS| Universidade do Minho, sita no Campus de Azurérm, Guimarães, sob a orientação científica do Professor Óscar Samuel Novais Carvalho e a coordenação do Professor Luís Miguel Valente Gonçalves.

**Duração da(s) bolsa(s):** A bolsa terá à duração de 12 meses, com início previsto em janeiro de 2026. A bolsa poderá, eventualmente, ser renovada até ao limite máximo permitido pelo projeto e/ou legislação aplicável.

**Valor do subsídio de manutenção mensal:** O montante da bolsa corresponde a 1 309,64 €/mês, de acordo com a tabela de valores das bolsas da FCT, no País (<http://www.fct.pt/apoios/bolsas/valores>) e tabela de valores das Bolsas de Investigação Científica da Universidade do Minho, atualizada anualmente por deliberação do Conselho de Gestão.

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

**Outras componentes de bolsas:** Definir outras componentes das bolsas, conforme previstas no artigo 18º do Regulamento de Bolsas de Investigação da FCT (RBI).

**Outros benefícios:** Reembolso do Seguro Social Voluntário, caso o candidato opte pela sua atribuição, correspondente ao 1º Escalão da base de incidência contributiva (para bolsas com duração igual ou superior a 6 meses) e Seguro de Acidentes Pessoais.

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

#### **Composição do Júri de Seleção:**

O júri é composto por:

- a) **Presidente do Júri:** Doutor Óscar Samuel Novais Carvalho, Professor Associado, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade do Minho;
- b) **Vogal efetivo:** Doutor Pedro Filipe Lima Marques, Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade do Minho;
- c) **Vogal efetivo:** Doutora Diana Margarida Domingues Pinho, Investigadora Doutorada, Centro de Microssistemas Eletromecânicos (CMEMS-UMinho), Universidade do Minho;
- d) **Vogal suplente:** Doutora Margarida Maria Macedo Francesko Fernandes, Investigadora Auxiliar, Centro de Microssistemas Eletromecânicos (CMEMS-UMinho), Universidade do Minho;
- e) **Vogal suplente:** Doutora Sara Cristina Soares Madeira, Investigadora Doutorada, Centro de Microssistemas Eletromecânicos (CMEMS-UMinho), Universidade do Minho.

Em caso de impedimento do Presidente do Júri, este far-se-á substituir pelo primeiro vogal efetivo, sendo nomeado o 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 0 a 5 valores (ou outra escala)<sup>1</sup>:

Mérito do candidato - MC (100%):

<sup>1</sup> No caso de ser fixado um segundo método de avaliação – Entrevista, o júri deverá definir se todos os candidatos são entrevistados ou, em alternativa, deverá identificar o critério a aplicar ao conjunto de candidatos a entrevistar e a sua valoração (por exemplo; selecionar os 4 primeiros candidatos seriados na lista ordenada do MC (Mérito do Candidato). O júri poderá ajustar as ponderações (a avaliação deverá ser fundamentada com o maior detalhe possível, de forma clara e consistente.

- a) Percurso académico (que reflete as classificações dos graus académicos), com uma ponderação de 45%;
- b) Currículo pessoal (que reflete o percurso científico e profissional), com uma ponderação de 45%;
- c) Carta de motivação, com uma ponderação de 10%.

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

$$MC = (a * 0,45) + (b * 0,45) + (c * 0,10)$$

É necessária avaliação positiva para a concessão da bolsa.

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

As candidaturas deverão ser formalizadas, obrigatoriamente, por correio eletrónico para [oscar.carvalho@dem.uminho.pt](mailto:oscar.carvalho@dem.uminho.pt), indicando a referência do concurso em assunto, sendo apenas admitidas candidaturas dentro do prazo estabelecido e com os seguintes documentos:

- a) *Curriculum vitae* do candidato atualizado;
- b) Certificados de habilitação dos graus académicos obtidos ou, se aplicável, a declaração de honra do candidato em como concluiu os graus requeridos no edital até ao final do prazo de candidatura (não aplicável às bolsas de iniciação à investigação).

Para os graus obtidos no estrangeiro, deverá ser apresentado o registo de reconhecimento dos graus académicos e registo da conversão da respetiva classificação final para a escala de classificação portuguesa, ou, em alternativa, declaração de honra do candidato.

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;

- c) Carta de motivação.

**Forma de publicação/notificação dos resultados:** Os resultados da avaliação são publicitados através de lista unitária de ordenação (alfabeticamente ou por nota final obtida), 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, no prazo máximo de 90 dias úteis a contar do termo de apresentação das candidaturas.

Os candidatos são informados, em sede de audiência prévia, nos termos do artigo 121.º e 122.º do Código do Procedimento Administrativo, do sentido provável da decisão final, podendo pronunciar-se no prazo de 10 dias úteis a contar desta notificação.

A dispensa da audiência aos interessados deverá ser fundamentada nos termos do artigo 124º do CPA.

Da decisão final pode ser interposta reclamação, no prazo de 15 dias úteis, ou recurso para o órgão executivo máximo da entidade financiadora no prazo de 30 dias, ambos após a respetiva notificação (n.º 6 do artigo 12º do Regulamento de Bolsas de Investigação da FCT).

No prazo de 10 dias úteis a contar da notificação da concessão de bolsa, o candidato deve declarar, por escrito, a sua aceitação. Em caso de não aceitação, será notificado o candidato imediatamente melhor classificado.

**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 01/03/2026.

**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 o ponto 2.4 das Normas para Atribuição e Gestão de Bolsas [https://www.fct.pt/wp-content/uploads/2022/03/Normas\\_de\\_Atribuicao\\_de\\_Bolsas\\_2021.pdf](https://www.fct.pt/wp-content/uploads/2022/03/Normas_de_Atribuicao_de_Bolsas_2021.pdf) e com a minuta de contrato do anexo II do Regulamento de Bolsas de Investigação Científica da Universidade do Minho.

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, bem como de inscrição em ciclos de estudos ou cursos não conferentes de grau, conforme aplicável.

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.

**Termo e cancelamento dos contratos de bolsas:** Sem prejuízo das demais causas previstas no Regulamento de Bolsas de Investigação da FCT I.P 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.

**O relatório final** deverá ser apresentado ao orientador científico, de acordo com os objetivos e critérios de avaliação definidos, até 60 dias uteis após o termo da bolsa e deverá ser elaborado de acordo com o anexo I do Regulamento (RBIC) da Universidade do Minho.

**Política de não discriminação e de igualdade de acesso:** A Universidade do Minho promoveativamente uma política de não discriminação e de igualdade de acesso, pelo que nenhum candidato/a pode ser privilegiado/a, beneficiado/a, prejudicado/a ou privado/a de qualquer direito ou isento/a de qualquer dever em razão, nomeadamente, de ascendência, idade, sexo, orientação sexual, estado civil, situação familiar, situação económica, instrução, origem ou condição social, património genético, capacidade de trabalho reduzida, deficiência, doença crónica, nacionalidade, origem étnica ou raça, território de origem, língua, religião, convicções políticas ou ideológicas e filiação sindical.

### **Declaração de Honra Habilitações académicas**

Eu, (nome completo), candidato(a) à vaga para atribuição de uma (tipo de bolsa), no âmbito do projeto (nome ou referência do projeto), publicada no portal Euraxess, com a referência (ref. edital), declaro sob compromisso de honra que concluí o grau académico de (grau académico), habilitante à tipologia de bolsa a concurso, designadamente o curso (designação), pela (Universidade conferente de grau), na data XX/XX/XXXX, com média final de XXXXX valores na escala YY.

Por não me ser possível apresentar o comprovativo das habilitações até ao termo do concurso, declaro que me comprometo a apresentar o referido certificado na celebração do contrato de bolsa, no caso de ser selecionado para a vaga a concurso.

Por ser verdade, vai a presente declaração ser por mim datada e assinada.

(Local), (data).

---

(nome completo)

NOTA: A declaração só pode atestar factos ocorridos antes da candidatura.

Em caso de discrepancia entre as informações contidas na declaração e a documentação apresentada para efeitos de contratação da bolsa, apenas serão tidas em conta as informações contidas nesta última.

### Declaração de Honra

Eu, (nome completo), portador do documento de identificação número (XXXX), candidato(a) à vaga para atribuição de uma bolsa de investigação (tipologia de bolsa), no âmbito do projeto (nome ou referência do projeto), publicada no portal Euraxess, com a referência (ref. edital), declaro sob compromisso de honra que (não usufrui até ao momento de nenhuma bolsa de investigação/ usufrui das seguintes bolsas de investigação) ao abrigo do Estatuto de Bolsheiro Investigação.

| Universidade | Entidade Financiadora | Projeto | Tipologia de Bolsa | Duração | Início | Termo |
|--------------|-----------------------|---------|--------------------|---------|--------|-------|
|              |                       |         |                    |         |        |       |

Por ser verdade, vai a presente declaração ser por mim datada e assinada.

(Local), (data).

---

\_\_\_\_\_  
(nome completo)