

**Bolsa de Investigação de estudante de doutoramento**

Encontra-se aberto concurso para a atribuição de 1 Bolsa de investigação (*estudante de doutoramento*) no âmbito do projecto (*GradImp - Implantes biodegradáveis em ferro poroso obtidos por fabrico aditivo*), (PTDC/CTM-CTM/3354/2021), financiado por fundos nacionais (PIDDAC), através da FCT/MCTES, nas seguintes condições:

**Área Científica:** Materiais em Engenharia

**Requisitos de admissão:** Mestre em Engenharia Mecânica ou Engenharia de Materiais ou Engenharia Biomédica, preferencialmente com experiência na área de caracterização estrutural e mecânica e simulação numérica. O candidato deve apresentar declaração de honra em como se compromete a estar inscrito num doutoramento no IST até se efetuar a contratualização da bolsa.

Candidatos que tenham obtido o grau no estrangeiro devem ter o grau reconhecido em Portugal, nos termos do Decreto-Lei n.º 66/2018, de 16 de agosto.

**Plano de trabalhos e objetivos a atingir:**

Task 1: Design Development

Objectives: - To gather the information required to define the systems to study to obtain the desired behaviour. To define the standards and protocols of the tests to be performed. - To characterize the bulk iron material properties through tensile, compression and bending tests with a digital image correlation (DIC) system, and characterize the iron powder microstructure. - To select and design lattice structures with different unit cell shapes. - To design lattice structures with different unit cells with a graded structure to simulate the human bone. - To characterize the mechanical behaviour of the graded and non-graded lattice structures by finite element modelling and to identify the iron lattice structures with mechanical properties similar to the human bone.

Methodology: Detailed bibliographic research will be carried out:- Actualization of the state of the art at the beginning of the project, due to the fast evolution of the research in this field. - Selection of the iron powder characteristics, particle size, morphology and chemical composition, and its suppliers. - Identification of the standards and protocols for the selected tests that will be performed in the characterization, biodegradation, cytocompatibility and microbiology. - Identification of the orthopaedic temporary implants characteristics, shape (plate, cylinder, screws), dimensions, and the physiological conditions in which they operate.

Task 2: Experimental Characterization

Objectives: - Experimentation of the samples fabricated in INEGI. - To fine-tune the numerical model (T1) with the mechanical properties of the lattice structures experimentally obtained in this task. - To compare the numerical model with the experimental results. - To identify the lattice structures that exhibit mechanical properties closer to human bone. - To estimate the potential of the tested structures for later prototype development and clinical application.

Methodology: The most promising set of lattice graded structures, identified in T1 and T2, will be submitted to a detailed characterization, in terms of microstructural and mechanical properties. In particular, it will be determined: - Microstructural properties through scanning electron microscopy (SEM) combined with Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDS) analysis. And micro-CT to evaluate the porosity and pore dimensions of the samples. - Surface properties will be evaluated by atomic force microscopy, as the surface topography and roughness are well known to be essential factors in osteointegration, fundamental for T4. - Mechanical properties

will be obtained through different mechanical characterization tests, such as bending, compression and fatigue tests.

### Task 3: Biodegradation

**Objectives:** - To identify the relationship between the design of the graded and non-graded lattices with different unit cells with iron degradation behaviour. - To develop the FEM model to predict the degradation behaviour and compare it with the experimental results. - To predict the systems' potential for prototype development and clinical application, based on the analysis of the results.

**Methodology:** In order to simulate the biodegradation of the 3D iron lattice scaffolds inside of the body, the corrosion of the samples will be evaluated in a Simulated Body Fluid (SBF) solution (pH 7.4 and 37 °C) during 3, 7, 14, 28 days or with a larger duration if needed, at open circuit potential. To control the degradation over the immersion time, the iron lattices will be weighed using an analytical balance, before and after the samples being in contact with SBF solution. It will be also monitored the pH of the SBF solution and the releasing of iron ions along the biodegradation time by ICP. Additionally, to simulate the inflammatory process during corrosion tests, the pH of the physiological solution will assume different values (pH 5.0 and 6.5). Potentiodynamic polarization will be performed and corrosion parameters will be determined through Tafel fit method.

### Task 4: Product development

**Objectives:** - To disseminate the project results. - To apply the concept and construction design that had the best performance in the lattice structures for mechanical bone-joining elements (for example, cylinder, plate, screw-like elements). - To develop a prototype for a possible clinical application. - To validate the global concept and evaluate its suitability for patenting. - To register a patent covering the invention characteristics, if the previous objective is fulfilled.

**Methodology:** Dissemination of the results will be done, in a concerted effort of the partners, following different strategies, in order to maximize the impact of the project. The results generated in the project will be presented in papers in peer-reviewed scientific journals with significant impact and relevant scientific conferences. These may be directed for materials science, mechanical engineering, biology and orthopaedic fields.

**Legislação e regulamentação aplicável:** Lei n.º 40/2004, de 18 de agosto (Estatuto do Bolseiro de Investigação Científica) na redação que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 123/2019, de 28 de agosto; Regulamento de Bolsas de Investigação da FCT, disponível em <https://www.fct.pt/apoios/bolsas/regulamento.phtml.pt>

**Local de trabalho e Orientação Científica:** O trabalho será desenvolvido no IDMEC-Instituto de Engenharia Mecânica, sendo simultaneamente a Entidade de Acolhimento e Contratante, e sob a orientação científica da Professora Fátima Vaz.

**Duração da(s) bolsa(s):** A bolsa terá a duração de 12 meses, com início previsto em fevereiro de 2022, eventualmente renovável até ao limite máximo de 36 meses.

**Condições para a renovação da bolsa:** a renovação da bolsa carece de um pedido a efetuar pelo/a bolseiro/a, acompanhado de parecer do orientador científico e parecer da entidade de acolhimento, devendo ser formalizado antes do terminus do contrato.

Para a renovação das bolsas associadas a ciclos de estudos ou cursos não conferentes de grau académico, o/a bolseiro/a, deve apresentar um documento comprovativo de renovação da inscrição em ciclo de estudos ou curso requerido para concessão da bolsa, exceto quando este já se encontre concluído.

A obtenção de grau académico durante a vigência do contrato não é motivo para alteração das condições contratuais, porém a renovação só se justifica se as condições que levaram as partes a celebrar o contrato ainda se mantiverem.

**Valor do subsídio de manutenção mensal:** O montante mensal da bolsa corresponde a € 1 104,64, conforme tabela de valores das bolsas atribuídas diretamente pela FCT, I.P. no País (<http://www.fct.pt/apoios/bolsas/valores> ), sendo o modo de pagamento por Transferência Bancária.

O/a bolseiro/a beneficiará de um seguro de acidentes pessoais relativamente às atividades de investigação.

O/a bolseiro/a que não esteja abrangido/a por qualquer sistema de proteção social pode assegurar o exercício do seu direito à segurança social mediante a adesão ao regime do Seguro Social Voluntário nos termos previstos no EBI. Atendendo ao carácter não obrigatório deste seguro, é da responsabilidade do/a bolseiro/a a adesão ao mesmo.

**Métodos de seleção:** A seleção será efectuada por avaliação curricular dos candidatos, pontuada de 0 a 20. O candidato com pontuação mais elevada nessa avaliação será o seleccionado.

**Composição do Júri de Seleção:** Prof<sup>ª</sup> Fátima Vaz (presidente), Prof Luis Reis (vogal efectivo), Prof<sup>ª</sup> Beatriz Silva (vogal efectivo).

**Atas de seleção:** Serão elaboradas atas sucintas das reuniões do júri, com indicação dos nomes e afiliação dos membros do júri, do nome dos/as candidatos/as excluídos/as e admitidos/as, dos critérios e respetiva valoração por candidato/a, da ordenação dos/as candidatos/a, devendo todas as decisões ter fundamentação clara e suficiente. As atas devem ser acompanhadas por declarações de conflito de interesses (CDI) de todos os membros do júri.

**Forma de publicitação/notificação dos resultados e reclamação:** Todos os/as candidatos/a serão notificados/as do Resultado Final da Avaliação, através do e-mail usado para envio da candidatura.

Após ser notificado/a, o/a candidato/a tem um prazo de 10 dias úteis para reclamação, devendo fazê-lo para o email de notificação do resultado final da avaliação.

Em caso de reclamação, será elaborada ata de decisão e fundamentação.

**Prazo de candidatura e forma de apresentação das candidaturas:** O concurso encontra-se aberto no período de 14 de janeiro até às 18h de 27 de janeiro de 2022.

As candidaturas devem ser formalizadas, através do envio dos seguintes documentos: Curriculum Vitae; comprovativo de habilitações; carta de motivação; declaração de honra em como se compromete a estar inscrito num doutoramento no IST até se efetuar a contratualização da bolsa.

Nota: se no prazo da candidatura, o candidato não possuir o comprovativo do grau académico requerido, pode substituir por declaração de honra em como é detentor do grau académico à data do concurso e se compromete a entregar comprovativo antes da celebração de contrato.

Estes documentos deverão ser enviadas via e-mail para: [fatima.vaz@tecnico.ulisboa.pt](mailto:fatima.vaz@tecnico.ulisboa.pt)

**Regime de dedicação exclusiva** O/a bolseiro/a exerce funções em cumprimento estrito do plano de atividades acordado, sendo sujeito à supervisão dos orientadores da entidade de acolhimento. O desempenho de funções a título de bolseiro/a é exercido em regime de dedicação exclusiva, nos termos expressamente previstos no EBI e no

RBI, não sendo permitido o exercício de profissão ou atividade remunerada, pública ou privada, incluindo o exercício de profissão liberal, salvo as previstas no EBI.

**Menção de apoio e divulgação de resultados** Em todas as atividades de I&D efetuadas no âmbito das bolsas financiadas indiretamente pela FCT deve ser expressa a menção de apoio financeiro da FCT e o respetivo Programa de Financiamento, incluindo todas as comunicações, publicações, criações científicas e teses realizadas com o apoio da FCT. As regras de publicitação encontram-se disponíveis no website da FCT, bem como nos sítios na Internet dos Programas Operacionais financiadores do Portugal 2020, se aplicável. É expressamente obrigatório o uso do logótipo da FCT disponível em <http://www.fct.pt/logotipos/> e, quando aplicável, os logótipos da União Europeia e do Programa Operacional, seguindo as normas gráficas disponíveis nos websites dos respetivos Programas Operacionais. A divulgação dos resultados da investigação deve obedecer às normas de acesso aberto de dados, publicações e outros resultados da investigação.

**Modelo de contrato de bolsa disponível em <https://www.idmec.tecnico.ulisboa.pt/about/job-openings/>**

**Modelo de relatório final a elaborar pelo bolseiro e pelo orientador e respetivos critérios de avaliação, disponível em <https://www.idmec.tecnico.ulisboa.pt/about/job-openings/>**

**A versão resumida do edital será publicada em inglês no portal EURAXESS.**