

## **Aviso de abertura de procedimento concurso**

### **Título: 2 Bolsas de Investigação**

Encontra-se aberto concurso para a atribuição de 2 Bolsas de investigação, no âmbito do “Terahertz reconfigurable meta-surfaces for ultra-high-rate wireless communications (TERRAMETA)- ref.101097101”, financiado pela EU, no âmbito do Concurso para HORIZON-JU-SNS-2022-STREAM-B-01-02, nas seguintes condições:

**1. Área Científica:** Microeletrónica e nanotecnologia, Engenharia de ciência de materiais, Física

### **2. Categoria/perfil dos destinatários:**

**Requisitos obrigatórios:** Os candidatos devem ter mestrado em Engenharia de Micro e Nanotecnologias, Engenharia de Materiais, Eletrónica, Física, engenharia química e áreas afins. Outros requisitos necessários: inscrição válida em ciclo de estudos conducente à obtenção do grau académico de doutor na área da Microeletrónica e Nanotecnologia.

Habilidades críticas incluem experiência prática com técnicas de processamento, solução e impressão ou salas limpas, como deposição de filmes finos e processos de fotolitografia, bem como em caracterização elétrica. Excelentes habilidades de comunicação escrita e verbal em inglês serão necessárias para relatórios técnicos e solução de problemas.

Para os graus académicos conferidos por instituição de ensino superior estrangeira é obrigatória a apresentação do registo do reconhecimento do grau académico e da conversão de classificação final para a escala portuguesa, ou em alternativa, a obtenção de equivalência/ reconhecimento dos graus académicos, e documento comprovativo de residência permanente e habitual em Portugal, caso o candidato seja cidadão estrangeiro.

### **3. Plano de trabalhos:**

O objetivo deste projeto é explorar pela primeira vez a utilização de dois tipos de memristores como elementos de antenas sintonizáveis por raios refletores. Os conceitos de memristores foram previamente considerados com o objetivo de conseguir a sintonização em componentes de microondas, como por exemplo, filtros sintonizáveis, deslocadores de fase e interruptores de rádio frequência (RF). A aplicação de um interruptor baseado em memristor melhora a eficiência energética, uma vez que não requer de uma tensão continua para a operação.

No âmbito da atual proposta de investigação, o candidato trabalhará de perto com os membros da equipa do projeto para conceber experiências e implementar métodos com o intuito de otimizar os processos de deposição e de padronização de comutadores RF não voláteis.

No âmbito da atual proposta de investigação, o candidato será envolvido de perto com os membros da equipa do projeto para conceber e implementar métodos como intuito de otimizar os processos de deposição e de padrões dos comutadores RF não voláteis. O tema principal da Bolsa nº 1 é a investigação sobre memristores baseados em materiais 2D. As tarefas do projeto começam com a fabricação de materiais 2D através do processamento de soluções. Os materiais em camadas, tais como MoS2 e grafeno, serão processados por esfoliação em fase líquida. Além disso, para melhorar a uniformidade, as variações dispositivas a dispositivo e ciclo a ciclo, a elaboração de

tintas, utilizando técnicas de impressão, será também explorada no âmbito da aplicação de materiais 2D.

A Bolsa nº 2 está relacionada com a exploração de memórias de comutação resistivas de ponte condutora (CBRAMs). A este respeito, os sistemas multicamadas de óxido serão concebidos aproveitando o crescimento camada por camada da deposição atômica (ALD).

Em seguida, os filmes serão caracterizados por meio de FTIR, TG-DSC, absorção UV-Vis. As reações de interface serão estudadas por espectroscopia de raios X (XPS) e microscopia eletrônica de varredura por transmissão (STEM). (STEM). Para modelar dispositivos à escala nanométrica, será utilizada a fotolitografia convencional. A otimização dos dispositivos, especialmente através da redução da área do dispositivo, irá melhorar tremendamente a frequência de corte. O objetivo da frequência máxima visa ultrapassar a barreira dos 300 GHz.

A caracterização elétrica, e de radiofrequência dos dispositivos será feita utilizando estações de sonda, analisadores de parâmetros, e analisadores de rede Vector.

#### **4. Legislação e regulamentação aplicável:**

Lei Nº. 40/2004, de 18 de Agosto, alterado e republicado pelo Decreto-lei Nº 202/2012 de 27 de Agosto (Estatuto do Bolseiro de Investigação Científica) e alterado pelo Decreto-Lei nº 233/2012 de 29 de Outubro, pela Lei nº12/2013 de 29 de Janeiro, pelo Decreto-Lei nº 89/2013, de 9 de Julho e pelo Decreto-Lei n.º 123/2019, de 28 de Agosto; Regulamento de Bolsas de Investigação da NOVA.id.FCT – Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT; Regulamento de Bolsas de Investigação da Fundação Para a Ciência e a Tecnologia, I.P. em vigor (<https://www.fct.pt/apoios/bolsas/regulamento.phtml.pt>);

#### **5. Local de trabalho:**

O trabalho será realizado nos laboratórios do CENIMAT|i3N da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa (FCT-NOVA) sob a orientação científica:

- Bolsa nº 1: Dra. Asal Kiazadeh, Dr. Emanuel Carlos e Dr. João Coelho

- Bolsa nº 2: Dra. Asal Kiazadeh, Dr. Pedro Barquinha e Dr. Jonas Deuermeier

#### **6. Duração da(s) bolsa(s):**

O contrato de bolsa é de 12 meses, renovável durante o projeto, com início em 15 de fevereiro de 2023.

#### **7. Valor do subsídio de manutenção mensal:**

O valor da bolsa é de € 1.144,64, tendo como referência a tabela de valores das bolsas atribuídas diretamente pela FCT, I.P. em Portugal, sendo o pagamento feito mensalmente por transferência bancária. As propinas universitárias são pagas pelo projeto.

#### **8. Métodos de seleção:**

Os métodos de seleção a utilizar serão os seguintes: Será atribuída uma classificação de 0 a 20 pontos com base nas seguintes categorias:



- A. Avaliação curricular (35%)
- B. Experiência relevante para a implementação do projeto (15%)
- C. Resultados da entrevista (50%)

Na primeira fase, as categorias A e B serão avaliadas com base na documentação escrita apresentada pelo candidato (podem ser atribuídos um total de 10 pontos). Serão convocados para a entrevista os candidatos melhor classificados após a primeira fase (com classificação superior a 7 valores) (categoria C). A bolsa pode não ser concedida se os candidatos forem de qualidade inferior à exigida.

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

Presidente do Júri Dr. Asal Kiazadeh. Os júris efetivos são Dr. Jonas Deuermeier, Dr. Emanuel Carlos e os Júris suplentes Dr. João Coelho, e Dr. Pedro Barquinha.

#### **10. Forma de publicitação/notificação dos resultados:**

O projeto de decisão da avaliação do júri será notificado, até 30 dias após a data-limite para a submissão de candidaturas, através de correio eletrónico, disponibilizando o acesso às atas e à lista de ordenação provisória.

Após a notificação, os candidatos terão 10 dias úteis para se pronunciarem sobre o projeto de decisão, em sede de audiência prévia dos interessados, nos termos do Código do Procedimento Administrativo. A decisão final será tomada após o decurso do período de audiência prévia, novamente notificada a todos os candidatos através de correio eletrónico, cabendo reclamação da mesma, no prazo de 15 dias úteis (para o endereço de e-mail utilizado para a notificação), ou recurso, no prazo de 30 dias úteis, endereçado à Direção da NOVA.ID.FCT através do endereço [coord1@novaidfct.pt](mailto:coord1@novaidfct.pt).

#### **11. Prazo de candidatura e forma de apresentação das candidaturas:**

O concurso encontra-se aberto no período de 29/11/2022 a 15/01/2023.

#### **Documentação a fornecer em sede de candidatura:**

As candidaturas devem ser formalizadas, obrigatoriamente, através do envio de um documento único em formato PDF contendo carta de apresentação e motivação, Curriculum Vitae detalhado, certificado de habilitações (em fase de candidatura pode ser substituído por uma declaração de honra conforme consta no ponto n.º 2), e outros documentos comprovativos considerados relevantes. O candidato selecionado deverá estar inscrito num programa doutoral ou ser elegível para inscrição nos mesmos, tendo apenas que comprovar a inscrição na fase de contratualização.

#### **Forma de apresentação das candidaturas:**

As candidaturas devem ser submetidas por email para "cenimat.secretariado@fct.unl.pt, CC: a.kiazadeh@fct.unl.pt (Doutora Asal Kiazadeh) indicando Candidatura ao projeto TERRAMETA" na área temática assim como a bolsa correspondente no assunto do email (Bolsa nº 1 ou Bolsa nº 2).

**Documentação a fornecer em sede de contratualização:** comprovativo do grau académico de Mestre.

**12. Minutas:**

As minutas de: **i)** contrato de bolsa, **ii)** relatório final a apresentar pelo bolseiro, **iii)** relatório final a apresentar pelo orientador científico, e; **iv)** declaração sob compromisso de honra, podem ser encontradas no [website da NOVA.id.FCT](http://website.da.NOVA.id.FCT).

## PUBLIC NOTICE

### Title: **COMPETITION FOR GRANTING 2 PhD RESEARCH STUDENTSHIPS**

A tender is open for the attribution of 2 PhD Research Scholarships within the scope of the R&D project “Terahertz reconfigurable meta-surfaces for ultra-high-rate wireless communications (TERRAMETA)- ref.101097101”, financed by European union, in the context of HORIZON-JU-SNS-2022-STREAM-B-01-02 under the following conditions:

**1. Scientific Area:** Microelectronic and nanotechnology, Material science engineering, Physics

**2. Recipients profile/category:**

**Mandatory requirements:** Candidates must have a master in Micro and Nanotechnologies Engineering, Materials Engineering, Electronics, Physics, chemical engineering, and similar areas. Priority will be with students owing skills include hands-on experience with solution processing and printing techniques or cleanroom processing namely thin film deposition and photolithography processes, as well as on electrical characterization. Excellent English written and verbal communication skills will be required for technical reporting and problem solving.

Other necessary requirements: valid enrollment in a cycle of studies leading to obtaining the academic degree of doctor in Microelectronics and Nanotechnology.

For academic degrees conferred by a foreign higher education institution, it is mandatory to present a record of the recognition of the academic degree and the conversion of the final classification to the Portuguese scale, or alternatively, to obtain equivalence/recognition of the academic degrees, and a document of proof of permanent and usual residence in Portugal, if the candidate is a foreign citizen.

**3. Research work Plan:**

The project aim is to explore the employment of two types of memristors as part of reflect-array tunable antenna elements for the first time. Memristor concepts have been previously considered for the purpose of achieving tunability in microwave components, e.g., tunable filters, phase shifters and RF switches. Applying a memristor-based switch improves energy-efficiency, since it requires zero hold voltage for the operation.

In the scope of the current research proposal, the candidate will be involved closely with project team members to design and implement experiments to optimize the deposition and patterning processes of non-volatile RF switches.

Main subject of the first research grant (*Scholarship n<sup>o</sup>1*) is research on 2D material-based memristors. Project tasks start with the fabrication of 2D materials via solution processing. Layered materials, such as MoS<sub>2</sub> and graphene, will be processed by liquid phase exfoliation. Furthermore, to improve uniformity, device-to-device and cycle-to-cycle variations, elaboration of inks, using printing techniques will be also explored in the scope of application of 2D materials.

The second scholarship (*Scholarship n<sup>o</sup>2*) is related to explore conductive bridge resistive switching memories (CBRAMs). In this regard, oxide multi-layer systems will be engineered taking advantage of the layer-by-layer growth of atomic layer deposition (ALD).

Next, the films will be characterized by means of FTIR, TG-DSC, UV-Vis absorption. Interface reactions will be studied by X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) and



scanning transmission electron microscopy (STEM). To pattern devices at the nanoscale, conventional photolithography will be used. Optimization of devices especially by reducing the device area will tremendously improve cut-off frequency. The target maximum frequency aims to surpass the 300 GHz barrier.

The electrical, and radio-frequency characterization of devices will be done by using probe stations, parameter analyzers, and Vector network analyzers.

#### 4. Applicable legislation and regulations:

Law No. 40/2004, of August 18, amended and republished by Decree-Law No. 202/2012 of August 27 (Statute of the Scientific Research Fellow) and amended by Decree-Law No. 233/2012 of October 29, by Law No. 12 /2013 of 29 January, by Decree-Law No. 89/2013, of 9 July and Decree-Law No. 123/2019, of 28 August; Regulation of Research Grants of NOVA.id.FCT – Association for Innovation and Development of FCT; Regulation of Research Grants of the Foundation for Science and Technology, I.P. in force (<https://www.fct.pt/apoios/bolsas/regulamento.phtml>);

#### 5. Workplace:

The work will be carried out in CENIMAT|i3N labs at Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa (FCT-NOVA).

- Research grant 1 (2D material memristor) under the scientific supervision team of Dr. Asal Kiazadeh, Dr. João Coelho and Dr. Emanuel Carlos. (*Scholarship n°1*)
- Research grant 2 (CBRAMs) under scientific supervision team of Dr. Asal Kiazadeh, Dr. Pedro Barquinha and Dr. Jonas Deuermeier. (*Scholarship n°2*)

#### 6. Fellowship duration:

The fellowship contract is for 12 months, renewable during the project duration, starting on February 15, 2023.

#### 7. Monthly maintenance allowance amount:

The amount of the grant is € 1,144.64, with reference to the table of values of grants awarded directly by FCT, I.P. in Portugal, payment being made monthly by bank transfer. University fees are paid by the project.

#### 8. Selection criteria:

The selection methods to be used will be the following: A classification from 0 to 20 points will be awarded based on the following categories:

- A. Curricular assessment (35%)
- B. Relevant experience for the implementation of the project (15%)
- C. Results of interview (50 %)

In the first phase, categories A and B will be evaluated based on the written documentation submitted by the candidate (a total of 10 points may be awarded). The best classified candidates after the first phase (with a classification higher than 7 points)





will be invited for the interview (category C). The scholarship may not be awarded if the candidates are of lower quality than required.

#### **9. Composition of the Selection Jury:**

President of the Jury Dr. Asal Kiazadeh. Effective juries are, Dr. Emanuel Carlos and Dr. Jonas Deuermeier, substitute Juries, Dr. Pedro Barquinha and Dr. João Coelho.

#### **10. Form of advertising/notification of results:**

The evaluation results proposed by the jury will be notified, up to 30 days after the deadline for the submission of applications, by email, of the results proposed by the jury, with access to the minutes and the final ranking list.

After notification, candidates will have 10 working days to comment on the draft decision (prior hearing of interested parties, under the terms of the Code of Administrative Procedure). The final decision will be taken after the expiry of the prior hearing period, again notified to all candidates by e-mail. Of this final decision the candidates can file a complaint within 15 working days (to the e-mail address used for the notification), or a hierarchical appeal, within 30 working days, addressed to NOVA.ID.FCT's Board through the address [coord1@novaidfct.pt](mailto:coord1@novaidfct.pt).

#### **11. Application deadline and form of application submission:**

Candidates can apply from 29/11/2022 to 15/01/2023.

**Documentation to be provided upon application:** the following documents attached in a single pdf file: (a) Curriculum Vitae, (b) certificate of qualifications (during the application phase, it can be replaced by a declaration of honor as stated in point n. 2) (c) Cover letter or other supporting documents relevant to the final assessment.

The selected candidate must be enrolled in a doctoral program or be eligible to enroll in them, having only to prove enrollment in the contracting phase.

**Form of submission of applications:** Applications must be submitted by email to "[cenimat.secretariado@fct.unl.pt](mailto:cenimat.secretariado@fct.unl.pt), CC: [a.kiazadeh@fct.unl.pt](mailto:a.kiazadeh@fct.unl.pt) (Dr. Asal Kiazadeh) indicating Application for TERRAMETA project" in the subject area. In case only one scholarship is fitted with the candidate profile, it can be mentioned in the subject (*Scholarship n<sup>o</sup>1 or 2*). If no, the candidate will be evaluated for both grant positions.

**Documentation to be provided under contract:** proof of Master's academic degree

#### **12. Drafts:**

The drafts of: i) fellowship contract, ii) final report to be presented by the fellowship holder, iii) final report to be presented by the scientific advisor, and; iv) declaration on honor, can all be found on [website da NOVA.id.FCT](http://website.da.NOVA.id.FCT).