# 1. Identificação do projeto

1. Project description –

## Domínio Científico

Scientific Domain

Physics

## Área científica principal

Main Area

Nanotecnology

## Área científica Secundária

Secondary area

Material Science

## Acrónimo

Acronym

SilGraTCF

## Título do projeto (em português)

Project title (in portuguese)

Produção de filmes finos condutores com híbridos de grafeno/nano fios de prata

## Título do projeto (em inglês)

Project title (in english)

Silver nanowire/graphene hybrid transparent conductive thin film production

## Financiamento solicitado

Requested funding

## Palavra-chave 1 Keyword 1

Transparent conductive thin film

## Palavra-chave 2 Keyword 2

Silver nanowire

## Palavra-chave 3 Keyword 3

Graphene

## Palavra-chave 4 Keyword 4

## Data de início do projeto

Starting date

01/10/2015

## Duração do projeto em meses

Duration in months

18

# 2. Instituições envolvidas

2. Institutions and their roles –

## Instituição Proponente

Principal Contractor

Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa (IST-UL)

## Descrição da Instituição

Since its creation in 1911, Instituto Superior Técnico is the largest and most reputed school of Engineering, Science and Technology and Architecture in Portugal. At IST, we aim to give our students and alumni the education and the knowledge tools to improve, to change and to shape society through science, technology, and entrepreneurship. We provide top quality higher education, strongly exposed to Research, Development and Innovation (RD&I) activities, immersing our students in an exciting and global environment geared towards solving the challenges of the XXIst Century.

The Vision is to have IST be one of the top European schools of engineering, science and technology by attracting and nurturing talent, who will work in a global, internacional, culturally diverse and vibrant urbane environment. Efficient management, attractive and diversified infrastructure and a holistic merit-based culture are instrumental in fostering, through science, technology, and innovation, the impact in society of our global community.

## Instituição Participante

Participating Institution

Texto aqui (só o nome e ac´rnimo da instituição)

## Descrição da Instituição

Texto aqui

## Unidade de Investigação

Research Unit

Texto aqui (só o nome e ac´rnimo da instituição)

## Unidade de Investigação Adicional

Additional Research Unit

INESC Microsistemas e Nanotecnologias (INESC MN) is a private, non-profit Research and Development institute created in January, 2002 from the former Solid State Technology group of INESC. INESC MN operates a Class 100/10 cleanroom with optical and e-beam lithography allowing nanoscale device fabrication.

INESC MN is dedicated to:

* leading edge research and development in strategic technological areas of micro- and nanotechnologies and the application of these technologies to electronic, biological and biomedical devices;
* advanced training of young scientists and engineers at the university, post-graduate and post-doctoral levels in micro- and nanotechnologies
* transfer of technology to both Portuguese and international industries through collaborative research, contract research, prototyping and consulting

## Instituição de Acolhimento

Host Institution

Texto aqui (só o nome e ac´rnimo da instituição)

# 3. Componente Científica

3. Scientific Component –

## 3.1. Sumário (5000 caracteres) 3.1 Abstract

## 3.1.a Em português 3.1.a In Portuguese

Texto aqui

## 3.1.b Em ingles 3.1.b In English

Texto aqui

## 3.2. Descrição Técnica 3.2 Technical Description

### 3.2.1. Revisão da Literatura (6000 caracteres)

3.2.1. Literature Review

Texto aqui

## 3.2.2. Plano e Métodos (10000 caracteres) 3.2.2. Plan and Methods

Texto aqui

## 3.2.3. Tarefas

## 3.2.3. Tasks

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ordem | Designação da tarefa | Data de início | Data de fim | Duração | Pessoas \* mês |
| Order | Task denomination | Start date | End date | Duration | Person \* months |
| 1 | Kick-off meeting | 10-10-2015 | 10-10-2015 | 0 | 0 |

## Descrição da tarefa e Resultados Esperados (4000 caracteres) Task description and Expected results

Official start of the project. This meeting will have an introductory character and will serve the purpose of discussing dates issues.

## Membros da equipa de investigação nesta tarefa Members of the research team in this task

Susana Isabel Pinheiro Cardoso de Freitas; Luís Filipe Guedelha Macedo; Pedro Manuel Quintela Ribeiro; António Samuel Ávila Balula; Isolinda Marta Fonseca Marques; Pancráceo José Adelino Silva; Fracesca Toblerone Malakova; Bolseiro de investigação de licenciado; Bolseiro de iniciação científica;

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ordem | Designação da tarefa | Data de início | Data de fim | Duração | Pessoas \* mês |
| Order | Task denomination | Start date | End date | Duration | Person \* months |
| 2 | Simulation- Stage 1 | 18-10-2015 | 18-12-2015 | 3 | 7 |

## Descrição da tarefa e Resultados Esperados (4000 carcateres) Task description and Expected results

Preparations of silver nanowire/graphene hybrid transparent conductive thin films require the definition of several parameters. To achieve ITO-grade characteristics of conductivity and transparency, these have to be carefully selected.

The main objectives of this task are to:

1) develop a simple computer model relating controllable parameters and macroscopic properties;

2) simulate a great number of possible configurations that lead to desirable properties within the model;

3) select a list of configurations to be manufactured and tested in following tasks.

The model to be developed will be based on a geometric analysis of the randomly deposited silver nanowires and graphene sheets. Chemical considerations are to be taken into account to predict the electrical connections between the two. For a given simulated random sample a graph is to be constructed, from which the material electrical and optical characteristics are to be calculated.

Simulation will use Monte Carlo methods to optimize the macroscopic properties and will require a computer cluster. Due to the parallel nature of the calculations, a GPU cluster is preferable, as it offers better performance for a given cost.

A suitable set of configurations, which take into account possible errors in the model, is to be selected, making possible to test the simulation results in experimental depositions.

This task is to be performed under the supervision of António Samuel Ávila Balula.

As the manufacturing process requires the definition of a set of specifications, this task success is key to the following tasks.

## Membros da equipa de investigação nesta tarefa Members of the research team in this task

António Samuel Ávila Balula; Isolinda Marta Fonseca Marques; Pancráceo José Adelino Silva

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ordem | Designação da tarefa | Data de início | Data de fim | Duração | Pessoas \* mês |
| Order | Task denomination | Start date | End date | Duration | Person \* months |
| 3 | Manufacture | 2-01-2016 | 1 | 3 | 7 |

## Descrição da tarefa e Resultados Esperados (4000 carcateres) Task description and Expected results

Texto aqui

## Membros da equipa de investigação nesta tarefa Members of the research team in this task

António Samuel Ávila Balula; Isolinda Marta Fonseca Marques; Pancráceo José Adelino Silva

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ordem | Designação da tarefa | Data de início | Data de fim | Duração | Pessoas \* mês |
| Order | Task denomination | Start date | End date | Duration | Person \* months |
| 5 | Simulation- Stage 2 | 18-09-2015 | 18-12-2015 | 3 | 7 |

## Descrição da tarefa e Resultados Esperados (4000 carcateres) Task description and Expected results

The model and simulation performed on task 2 (simulation stage 1) is expected to have discrepancies from real devices. By analyzing the results of the characterization stage 1, the model developed will be corrected.

## Membros da equipa de investigação nesta tarefa Members of the research team in this task

António Samuel Ávila Balula; Isolinda Marta Fonseca Marques; Pancráceo José Adelino Silva

(repetir tantas vezes quanto necessario

## 3.2.4. Calendarização e Gestão do Projeto 3.2.4. Project Timeline and Management

## 3.2.4.a Descrição da Estrutura de Gestão (3000 caracteres) 3.2.4.a Description of the Management Structure

Texto aqui

## 3.2.4.b Lista de Milestones 3.2.4.b Milestone List

|  |  |
| --- | --- |
| **Data** | **Designação da milestone** |
| **Date** | **Milestone denomination** |
| 28-02-2014 | HARS prototypes development |

## Descrição Description

Texto aqui

|  |  |
| --- | --- |
| **Data** | **Designação da milestone** |
| **Date** | **Milestone denomination** |
| 28-02-2014 | HARS prototypes development |

## Descrição Description

Texto aqui

…

(repetir tantas vezes quanto necessario

## 3.2.4.c Cronograma 3.2.4.c Timeline

Ficheiro com a designação "timeline.pdf", no 9. Ficheiros Anexos, desta Visão Global (caso exista).

File with the name "timeline.pdf" at 9. Attachments (if exists).

Para o trabalho é suficiente que adicionem o cronograma em anexo juntamente com todas as figuras que considerarem relevantes

## 3.3. Referências Bibliográficas 3.3. Bibliographic References

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Referência** | **Ano** | **Publicação** |
| **Reference** | **Year** | **Publication** |
| R1 | 2010 | C. Leong, J. P. Teixeira, R. Bugalho, M. Ferreira, P. Rodrigues, J. C. Silva, J. Varela, P.Lousã, I. C. Teixeira, “Automatic Configuration of a Medical Imaging System to Unknown Delays in Synchronous Input Data Channels”, Proc. IEEE Int. Symposium on Circuits and Systems (ISCAS), pp. 1185-1188, May 2010. |
| Maximo 30 referencias |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

## 3.4. Publicações Anteriores 3.4. Past Publications

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Referência** | **Ano** | **Publicação** |
| **Reference** | **Year** | **Publication** |
| 1 | 2010 | “ATCA Advanced Control and Data acquisition systems for fusion experiments”, B. Gonçalves, J. Sousa, A. Batista, R. Pereira, M. Correia, A. Neto, B. Carvalho, H. Fernandes, C.A.F. Varandas, Transactions on Nuclear Science, Vol. 57, No. 4, (August 2010), pp2147- 2154 |
| Maximo 5 |  | Provavelement não se aplica aos vossos projectos a menos que tenham feito algum trabalho anterior |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

## 3.5. Ressubmissão de projectos 3.5. Project Resubmission

## Ressubmissão? Resubmission?

NÃO

## 4. Equipa de investigação 4. Research team –

## 4.1 Lista de membros 4.1. Members list

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome** | **Função** | **Grau** | **%** | **CV nuclear** | **CV** |
| **Name** | **Role** | **Degree** | **%** | **Core CV** | **CV** |
| Susana Isabel Pinheiro Cardoso de Freitas | Principal Investigator | Agregação | 40 | ✓ | FCTSIG/c |
| Luís Filipe Guedelha Macedo | Researcher | Phd | 35 | ✓ |  |
| Pedro Manuel Quintela Ribeiro | Researcher | Phd | 35 | ✓ |  |
| António Samuel Ávila Balula | Researcher | Phd | 35 | No |  |
| Francesca Toblerone Malakova | Phd Student | Master | 100 | No |  |
| Pancráceo José Adelino Silva | Phd Student | Master | 100 | No |  |

## 4.2. Lista de membros a contratar durante a execução do projeto 4.2. Members list to hire during project's execution

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Membro da equipa** | **Função** | **Duração** | **%tempo** |
| **Team member** | **Role** | **Duration** | **%time** |
| Bolseiro de iniciação à investigação | Bolseiro | 13 | 25 |
| Bolseiro de investigação de licenciado (1) | Bolseiro | 15 | 100 |
| Bolseiro de investigação de licenciado (2) | Bolseiro | 12 | 100 |

## 5. Outros projetos 5. Other projects –

## 5.1. Projetos financiados 5.1. Funded projects

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Referência** | **Título** | **Estado** |
| **Reference** | **Title** | **Status** |
|  |  |  |
|  |  |  |

## 5.2. Candidaturas similares 5.2. Similar applications

NÃO

## 6. Indicadores previstos 6. Expected indicators –

## Indicadores de realização previstos para o projeto Expected output indicators

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descrição**  **Description** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **Total** |
| **Descrição**  **A – Publicações**  **Publications** | | | | | | |
| **Livros**  **Books** |  |  |  |  |  |  |
| **Artigos em revistas internacionais**  **Papers in international journals** |  |  |  |  |  |  |
| **Artigos em revistas nacionais**  **Papers in national journals** |  |  |  |  |  |  |
| **B - Comunicações**  **Communications** | | | | | | |
| **Comunicações em encontros científicos internacionais**  **Communications in international meetings** |  |  |  |  |  |  |
| **Comunicações em encontros científicos nacionais**  **Communications in national meetings** |  |  |  |  |  |  |
| **C - Relatórios**  **Reports** |  |  |  |  |  |  |
| **D - Organização de seminários e conferências**  **Organization of seminars and conferences** |  |  |  |  |  |  |
| **E - Formação avançada**  **Advanced training** | | | | | | |
| **Teses de Doutoramento**  **PhD theses** |  |  |  |  |  |  |
| **Teses de Mestrado**  **Master theses** |  |  |  |  |  |  |
| **Outras**  **Others** |  |  |  |  |  |  |
| **F - Modelos**  **Models** |  |  |  |  |  |  |
| **G - Aplicações computacionais**  **Software** |  |  |  |  |  |  |
| **H - Instalações piloto**  **Pilot plants** |  |  |  |  |  |  |
| **I - Protótipos laboratoriais**  **Prototypes** |  |  |  |  |  |  |
| **J - Patentes**  **Patents** |  |  |  |  |  |  |
| **L - Outros**  **Other** | | | | | | |
| ADCIONAR SE ADEQUADO |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Os indicadores apenas são validos nos anos de execução do projecto

## Acções de divulgação da actividade científica Scientific activity spreading actions

Texto aqui

## 7. Orçamento 7. Budget

## Instituição Proponente Principal Contractor

Nome da Instituição

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descrição**  **Description** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **Total** |
| Recursos Humanos  Human resources |  |  |  |  |  |  |
| Missões  Missions |  |  |  |  |  |  |
| Consultores  Consultants |  |  |  |  |  |  |
| Aquisição de bens e serviços  Service procurement and acquisitions |  |  |  |  |  |  |
| Registo de patentes  Patent registration |  |  |  |  |  |  |
| Adaptação de edifícios e instalações  Adaptation of buildings and facilities |  |  |  |  |  |  |
| Gastos gerais  Overheads |  |  |  |  |  |  |
| **TOTAL DESPESAS CORRENTES**  **TOTAL CURRENT EXPENSES** |  |  |  |  |  |  |
| Equipamento  Equipment |  |  |  |  |  |  |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |

As despesas só são válidas nos anos de execução do projecto

## Instituições Participantes Participating Institutions

Nome da Instituição

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descrição**  **Description** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **Total** |
| Recursos Humanos  Human resources |  |  |  |  |  |  |
| Missões  Missions |  |  |  |  |  |  |
| Consultores  Consultants |  |  |  |  |  |  |
| Aquisição de bens e serviços  Service procurement and acquisitions |  |  |  |  |  |  |
| Registo de patentes  Patent registration |  |  |  |  |  |  |
| Adaptação de edifícios e instalações  Adaptation of buildings and facilities |  |  |  |  |  |  |
| Gastos gerais  Overheads |  |  |  |  |  |  |
| **TOTAL DESPESAS CORRENTES**  **TOTAL CURRENT EXPENSES** |  |  |  |  |  |  |
| Equipamento  Equipment |  |  |  |  |  |  |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |

As despesas só são válidas nos anos de execução do projecto

Repetir para as várias instituições participantes

## Orçamento Global

Global budget

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Descrição**  **Description** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **Total** |
| Recursos Humanos  Human resources |  |  |  |  |  |  |
| Missões  Missions |  |  |  |  |  |  |
| Consultores  Consultants |  |  |  |  |  |  |
| Aquisição de bens e serviços  Service procurement and acquisitions |  |  |  |  |  |  |
| Registo de patentes  Patent registration |  |  |  |  |  |  |
| Adaptação de edifícios e instalações  Adaptation of buildings and facilities |  |  |  |  |  |  |
| Gastos gerais  Overheads |  |  |  |  |  |  |
| **TOTAL DESPESAS CORRENTES**  **TOTAL CURRENT EXPENSES** |  |  |  |  |  |  |
| Equipamento  Equipment |  |  |  |  |  |  |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |

As despesas só são válidas nos anos de execução do projecto

## Plano de financiamento

Finance plan

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Descrição  Description | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **Total** |
| Financiamento solicitado à FCT  Requested funding |  |  |  |  |  |  |
| Financiamento próprio  Own funding |  |  |  |  |  |  |
| Outro financiamento público  Other public-sector funding |  |  |  |  |  |  |
| Outro financiamento privado  Other private funding |  |  |  |  |  |  |
| Total do Projecto  Total of the project |  |  |  |  |  |  |

## 8. Justificação do orçamento 8. Budget rationale

## 8.1. Justificação dos recursos humanos 8.1. Human resources rationale

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo**  **Type** |  | **Nº de pessoas**  **No. of persons** |
| (BI) Bolsa de Investigação (Mestre) |  | 2 |
| **Duração (em meses)**  **Duration (in months)** | **Custo envolvido (€) (calculado)**  **Total cost (€) (estimated)** | **Outros custos (€)**  **Other costs (€)** |
| Valor | Valor | Valor |
| **Justificação do financiamento solicitado**  **Rationale for requested funding** | | |
| Texto aqui | | |

Repetir as vezes necessarias

## 8.2. Justificação de missões 8.2. Missions rationale

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo  Type | Nº de deslocações  No. of participations |
| Texto aqui | Nº |
| Local  Venue | Custo envolvido (**€**)  Cost (**€**) |
| Texto | Custo |
| Justificação do financiamento solicitado  Rationale for requested funding | |
| Texto aqui | |

Repetir as vezes necessarias

8.3. Justificação de consultores  
8.3. Consultants rationale

## Nome complete Full name

Nome

## Instituição nstitution

Instituição

## Fase do projecto Project phase

Tasks envovidas

## Custo (€) Cost (€)

Custo

## Justificação do financiamento solicitado Rationale for requested funding

Justificação

## Página na Internet onde pode ser consultado o CV do consultor Web page where the consultant’s CV can be accessed

Deve ser repetido para cada consultor

## 8.4. Justificação de aquisição de bens e serviços 8.4. Service procurement and acquisitions

## Tipo Type

Texto (curto)

## Custo (€) Cost (€) Valor

## Justificação do financiamento solicitado Rationale for requested funding

Justificação

Repetido para cada bem e serviço previsto

## 8.6. Justificação do Equipamento 8.6. Equipment rationale

## 8.6.1. Equipamento já disponível para a execução do projecto 8.6.1 Available equipment

**GPU cluster available at the Centre for Theoretical Particle Physics (CFTP)**

## 8.6.2. Discriminação do equipamento a adquirir 8.6.2. New equipment requested

## Tipo de equipamento Equipment type

Descrição curta

## Fabricante Manufacturer

Fabricante

## Modelo Model

Referencia do equipamento ou modelo

## Custo (€) Cost (€)

Custo

Repetir para cada equipamento a adquirir no projecto

## 8.7. Justificação de registo de patentes 8.7. Patent registration

No patents are to be registered.

## 8.8. Justificação de adaptação de edifícios e instalações 8.8. Adaptation of buildings and facilities

No buildings are to be adapted.

# 9. Ficheiros Anexos 9. Attachments

# 10. Possíveis conflitos de interesse 10. Possible Conflicts of Interest

No conflicts of interest were found.