

# NCE/12/00101 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

---

## Apresentação do pedido

### Perguntas A1 a A4

---

**A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:**

*Universidade Nova De Lisboa*

**A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:**

*ISPA, Crl*

**A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):**

*Instituto De Tecnologia Química E Biológica António Xavier (UNL)  
ISPA - Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida*

**A3. Designação do ciclo de estudos:**

*Programa Internacional de Doutoramento em Neurociências*

**A3. Study cycle name:**

*International Neuroscience Doctoral Programme*

**A4. Grau:**

*Doutor*

### Perguntas A5 a A10

---

**A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:**

*Neurociências*

**A5. Main scientific area of the study cycle:**

*Neuroscience*

**A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):**

*420*

**A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**

*420*

**A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**

*<sem resposta>*

**A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:**

*240*

**A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):**

*8 semestres*

**A8. Duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):**

*8 semesters*

**A9. Número de vagas proposto:**

*12*

**A10. Condições de acesso e ingresso:**

*Formação superior em disciplinas quantitativas (e.g. física, matemática, computação), ciências biológicas (e.g. biologia, medicina, engenharia biológica) ou áreas relacionadas. Experiência em investigação será valorizada mas não é exigida. Serão aceites candidaturas de titulares do grau de mestre, e/ou licenciatura de 4+ anos, de acordo com o regulamento da instituição que atribui o grau.*

**A10. Entry Requirements:**

*Predoctoral training in quantitative disciplines (e.g. physics, mathematics, computer science), biological sciences (e.g. biology, medicine, bioengineering) or related fields is important. Previous research experience is also desirable but not required. Applicants should have a master degree and/or a 4+ year undergraduate degree, in accordance to the regulations of the degree granting institution.*

**Pergunta A11****Pergunta A11**

**A11. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):**

*Não*

**A11.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)**

**A11.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches options, profiles, major/minor, or other forms of organization of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)**

**Ramos/Opções/... (se aplicável):**

Neurociências

**Branches/Options/... (if applicable):**

Neuroscience

**A12. Estrutura curricular****Mapa I -****A12.1. Ciclo de Estudos:**

*Programa Internacional de Doutoramento em Neurociências*

**A12.1. Study Cycle:**

*International Neuroscience Doctoral Programme*

**A12.2. Grau:**

*Doutor*

**A12.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):**

*<sem resposta>*

**A12.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):**

*<no answer>*

**A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
Neurociências	Neurociências	240	0
(1 Item)		<b>240</b>	<b>0</b>

**Perguntas A13 e A14****A13. Regime de funcionamento:**

*Diurno*

**A13.1. Se outro, especifique:**

*<sem resposta>*

**A13.1. If other, specify:**

*<no answer>*

**A14. Observações:**

*<sem resposta>*

**A14. Observations:**

*<no answer>*

## Instrução do pedido

### 1. Formalização do pedido

---

#### 1.1. Deliberações

##### Mapa II - Conselho pedagógico do ITQB e Conselho científico de ITQB

**1.1.1. Órgão ouvido:**

*Conselho pedagógico do ITQB e Conselho científico de ITQB*

**1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**

[1.1.2.\\_International\\_Neuroscience\\_Doctoral\\_Programme \(2\).pdf](#)

##### Mapa II - Reitor do ITQB - Universidade Nova de Lisboa

**1.1.1. Órgão ouvido:**

*Reitor do ITQB - Universidade Nova de Lisboa*

**1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**

[1.1.2.\\_Despacho\\_Senhor\\_Reitor\\_ITQB\\_Dout\\_Neurociências\\_11-10-2012.pdf](#)

##### Mapa II - Conselho Pedagógico do ISPA

**1.1.1. Órgão ouvido:**

*Conselho Pedagógico do ISPA*

**1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**

[1.1.2.\\_ATA\\_Cons\\_Pedg\\_ISPA.pdf](#)

##### Mapa II - Conselho Científico do ISPA

**1.1.1. Órgão ouvido:**

*Conselho Científico do ISPA*

**1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**

[1.1.2.\\_ATA\\_Cons\\_Cient\\_ISPA.pdf](#)

##### Mapa II - Reitor do ISPA - Instituto Universitário Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida

**1.1.1. Órgão ouvido:**

*Reitor do ISPA - Instituto Universitário Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida*

**1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**

[1.1.2.\\_Doc1.pdf](#)

#### 1.2. Docente(s) responsável(eis)

**1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos  
A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.**

*Alfonso Renart*

## 2. Plano de estudos

---

### Mapa III - - Primeiro Semestre

#### 2.1. Ciclo de Estudos:

*Programa Internacional de Doutoramento em Neurociências*

#### 2.1. Study Cycle:

*International Neuroscience Doctoral Programme*

#### 2.2. Grau:

*Doutor*

#### 2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):

*<sem resposta>*

#### 2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):

*<no answer>*

#### 2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*Primeiro Semestre*

#### 2.4. Curricular year/semester/trimester:

*First Semester*

#### 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Fundamentals in Neuroscience	Neuroscience	5 weeks	210	T-50;TP-50;PL-50	7.5	
Laboratory for Techniques in Neuroscience	Neuroscience	4 weeks	168	T-20; PL-40; OT-60	6	
Computational Neuroscience	Neuroscience	1 week	42	T-10; TP-20	1.5	
Sensation and Perception	Neuroscience	1 week	42	T-10;TP-10;PL-10	1.5	
Movement and Action	Neuroscience	1 week	42	T-10;TP-10;PL-10	1.5	
Brain and Body Loops	Neuroscience	1 week	42	T-10;TP-10;PL-10	1.5	
Neuroethology	Neuroscience	1 week	42	T-10;TP-10;PL-10	1.5	
Cognition	Neuroscience	1 week	42	T-10;TP-10;PL-10	1.5	
Free Option	Neuroscience	3 week	126	OT-12	4.5	
Introduction to Neuroscience	Neuroscience	1 week	42	T-30	1.5	Optional
Laboratory Rotations (11 Items)	Neuroscience	2 weeks	84	OT-8	3	

### Mapa III - - Segundo Semestre

#### 2.1. Ciclo de Estudos:

*Programa Internacional de Doutoramento em Neurociências*

#### 2.1. Study Cycle:

*International Neuroscience Doctoral Programme*

#### 2.2. Grau:

*Doutor*

**2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):**  
<sem resposta>

**2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):**  
<no answer>

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*Segundo Semestre*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*Second Semester*

### 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Laboratory Rotations	Neuroscience	10 weeks	420	OT-40	15	
Thesis Project	Neuroscience	10 weeks	420	OT-40	15	
<b>(2 Items)</b>						

### Mapa III - - Segundo ano

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Programa Internacional de Doutoramento em Neurociências*

**2.1. Study Cycle:**  
*International Neuroscience Doctoral Programme*

**2.2. Grau:**  
*Doutor*

**2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):**  
<sem resposta>

**2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):**  
<no answer>

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*Segundo ano*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*Second Year*

### 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Thesis Project	Neuroscience	40 weeks	1680	OT-160	60	
<b>(1 Item)</b>						

### Mapa III - - Terceiro ano

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Programa Internacional de Doutoramento em Neurociências*

**2.1. Study Cycle:**  
*International Neuroscience Doctoral Programme*

**2.2. Grau:**  
*Doutor*

**2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):**  
*<sem resposta>*

**2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):**  
*<no answer>*

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*Terceiro ano*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*Third Year*

### 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Thesis Project (1 Item)	Neuroscience	40 weeks	1680	OT-160	60	

### Mapa III - - Quarto ano

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Programa Internacional de Doutoramento em Neurociências*

**2.1. Study Cycle:**  
*International Neuroscience Doctoral Programme*

**2.2. Grau:**  
*Doutor*

**2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):**  
*<sem resposta>*

**2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):**  
*<no answer>*

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*Quarto ano*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*Fourth Year*

### 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Thesis Project (1 Item)	Neuroscience	40 weeks	1680	160	60	

## 3. Descrição e fundamentação dos objectivos

### 3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

#### 3.1.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos:

*O principal objectivo do programa INDP é conferir aos doutorandos um vasto conjunto de competências necessárias à condução de investigação científica de topo na área das Neurociências. Para tal, o programa divide-se entre um ano inicial de formação intensiva e na fase seguinte, e no desenvolvimento de projecto de investigação que conduzirá à submissão de uma tese de Doutoramento. A formação inicial tem como objectivo construir alicerces para o desenvolvimento posterior de trabalho inovador e interdisciplinar em Neurociências básica ou aplicada, focalizando-se nos sistemas neuronais que estão na base do comportamento observável. Para além da formação teórica (aulas e seminários), dá-se grande destaque ao ensino prático que se desenrola em grupo com o objectivo de fomentar o trabalho em equipa. Globalmente, o programa INDP tem como objectivo a aquisição de cultura científica e de investigação, baseada em autonomia de pensamento e de iniciativa, abertura e cooperação.*

### 3.1.1. Study cycle's generic objectives:

*The overall goal of the INDP program is to provide students with the broad set of competencies necessary to conduct top-level research in modern neuroscience. This goal is achieved through the combination of an initial period of intensive training followed by the development of a focused research project which will culminate on a PhD thesis. The initial training is aimed at providing a broad foundation for innovative interdisciplinary work in basic or applied neuroscience, with a focus on the neural systems underlying observable behavior. In addition to a theoretical lecture-based component, there is a strong emphasis on practical activities that take place in a group setting that requires students to work together. More broadly, the INDP considers as one of its goals to promote in students a specific scientific culture and approach to research based on independent thought and initiative, open-mindedness and cooperation.*

### 3.1.2. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes:

- *Capacidade de compreender a organização básica e o funcionamento do sistema nervoso, a nível molecular, celular e de sistemas.*
- *Familiaridade com as diferentes técnicas que são usadas na neurociência actual.*
- *Conhecimento em profundidade sobre o tema específico de investigação de cada aluno, incluindo o estado da arte e uma capacidade de integrar e avaliar criticamente os resultados científicos sobre o tema.*
- *Capacidade de formular um projecto de investigação, de planear e seguir os passos necessários para gerar resultados, e capacidade de interpretá-los e avaliá-los no contexto dos objectivos do projecto.*
- *Capacidade de desenvolver pensamento crítico, curiosidade, independência científica e um espírito de colaboração com os seus pares.*
- *Capacidade de comunicar com colegas, com a comunidade científica e com o resto da sociedade.*

### 3.1.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

- *Ability to understand the basic organization and function of the nervous system at the molecular, cellular and systems level.*
- *Familiarity with the different techniques that are used in modern neuroscience.*
- *In-depth knowledge about the particular research topic undertaken by each student, including state of the art and a capacity for integrating and critically evaluating scientific results on the subject.*
- *Ability to formulate a research project, to design and pursue the necessary steps required to generate results, and ability to interpret them and to evaluate them in the context of the goals of the project.*
- *Ability to engage in critical thinking, curiosity, scientific independence and a spirit of collaboration with their peers.*
- *Ability to communicate with colleagues, with the larger scientific community and with the rest of society.*

### 3.1.3. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da Instituição de Ensino:

*O INDP é organizado pelo Champalimaud Neuroscience Programme (CNP) onde decorrem as actividades de ensino e as de investigação. O INDP é um programa desenvolvido em conjunto, desde 2007, pela Fundação Champalimaud e pela Fundação Calouste Gulbenkian. Os graus de Doutor são atribuídos pelo Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB – instituto de formação avançada da Universidade Nova de Lisboa, UNL) recorrendo para esse fim à estrutura académica, procedimentos e registos, dessa instituição. A declaração de missão do CNP é fomentar a descoberta, por parte dos cientistas, de novas ligações entre o funcionamento do sistema nervoso e comportamento, ajudando-os a atingir plenamente o seu potencial criativo, promovendo também o progresso colectivo para além do que seria possível produzir por um único cientista ou laboratório. A realização desta missão está directamente relacionada com uma determinada abordagem ao processo científico propriamente dito. Assim, na sua visão o CNP pretende promover uma cultura institucional baseada: na maximização da cooperação, sem sacrifício da independência e da diversidade de pensamento; na qualidade de vida, reconhecendo que esta é importante para um aumento do bem-estar e da produtividade; na continuada renovação da própria organização; no fomento de novas abordagens científicas e das estruturas organizacionais que encorajem este processo. Os objectivos do INDP estão alinhados com os da missão do CNP, nomeadamente através de: (a) a busca de excelência científica; (b) um curriculum que enfatiza a aquisição de conhecimento sobre as bases neuronais do comportamento e cujos docentes são maioritariamente investigadores do CNP (c) ênfase na formação prática (vide Unidades Curriculares Específicas) incluindo a concepção de pequenos projectos de investigação independentes que são discutidos e avaliados frequentemente, envolvendo pequenos grupos de alunos o que resulta num ambiente informal, aberto e colaborativo. Adicionalmente, são realizadas pelo menos duas apresentações por ano a toda a comunidade CNP durante o tempo em que os doutorandos desenvolvem o seu trabalho de tese; (d) os doutorandos são ainda incentivados a participar em acções de divulgação científica, na organização de eventos científicos, como seminários e simpósios, sendo assim considerados partes integrantes da experiência de investigação e da missão do CNP.*

### 3.1.3. Coherence of the defined objectives with the Institution's mission and strategy:

*The INDP is hosted and organized by the Champalimaud Neuroscience Programme (CNP). It was created in 2007 in a collaborative effort between the Champalimaud and Gulbenkian foundations. Both teaching and research will take*

*place within the CNP, but the program will use the academic structure of the Instituto de Tecnologia Química y Biológica (ITQB - an advanced training institute of the Universidad Nova de Lisboa, UNL) for academic records and procedures (including teaching quality procedures). The doctoral degrees of INDP students are also formally awarded by the UNL.*

*The CNP's stated scientific mission is to facilitate the quest of scientists to forge new links between nervous system function and behavior and to help them reach their full creative potential. The CNP seeks to promote collective achievements beyond those reachable by individual scientists or laboratory groups. It is recognized that the fulfilment of this mission is linked to a specific approach to the scientific process itself, and thus the vision of the CNP seeks to promote an institutional culture based on maximizing cooperation without sacrificing independence and diversity of thought, on fostering of good life quality, on recognizing that well-being and productivity go hand in hand, and on the continual renewal of the organization itself, nurturing new scientific approaches and the organizational structures that encourage them. The goals of the INDP program are coherent with this mission through (a) the pursuit of scientific excellence, (b) a curriculum that emphasizes our knowledge on neural basis of behavior taught majoritarily by CNP research faculty themselves, (c) an emphasis on practical training (see specific curricular units) which includes the design of short independent projects- typically carried out in small groups - and frequent discussion and critical evaluation of scientific work - which typically results in an informal, open and collaborative atmosphere in the class. Throughout the period where students carry out research on their PhD thesis work, they present their work to the CNP community at least twice a year, are generally heavily involved in outreach and the organization of scientific events and are, therefore, an integral part of the CNP research experience and core to its mission.*

### **3.2. Adequação ao Projecto Educativo, Científico e Cultural da Instituição**

#### **3.2.1. Projecto educativo, científico e cultural da Instituição:**

*O Champalimaud Neuroscience Programme (CNP) é um programa de investigação científica da Fundação Champalimaud. Fundada em 2005, a Fundação Champalimaud (FC) é uma entidade privada sem fins lucrativos dedicada a fazer avanços na ciência biomédica. Acreditando na importância da colaboração e das parcerias, a Fundação aliou-se a algumas das principais figuras do mundo da ciência e da medicina, como o Prémio Nobel, James Watson, a fim de obter uma forte orientação e maximizar o impacto do trabalho realizado pela Fundação. O foco central da FC é realizar avanços significativos na investigação em neurociências e em oncologia. Com um espírito inovador, a FC optou por criar um verdadeiro centro de investigação internacional de excelência - o Champalimaud Centre for the Unknown (CCU), estando os meios e infraestruturas disponibilizados ao nível do que mais avançado existe a nível nacional e internacional. No CCU é realizada investigação de ponta em ciência translacional – esta investigação pretende levar os benefícios do laboratório até à cabeceira do paciente, dirigindo o seu esforço para os que mais necessitam dos benefícios resultantes dos avanços da ciência médica. O Champalimaud Centre for the Unknown foi inaugurado em Lisboa, Portugal, em 5 de outubro de 2010 e acolhe as atividades da Fundação em oncologia e neurociências. Além de apoiar as atividades clínicas e de investigação a ter lugar no CCU, a FC promove também a investigação e a melhoria na saúde na área visão através do Prémio Visão António Champalimaud no valor de um milhão de Euros. Este prémio conta com o apoio da Vision 2020 - O Direito à Visão, uma iniciativa global para a prevenção da cegueira lançado em associação com a Organização Mundial de Saúde e a Agência Internacional para a Prevenção da Cegueira, e é atribuído alternadamente entre as contribuições da investigação na área da visão (anos pares) e as contribuições para o alívio de problemas visuais, sobretudo nos países em desenvolvimento (anos ímpares). A FC também está empenhada em melhorar a educação científica e aumentar a cultura científica em Portugal principalmente no público mais jovem. Neste âmbito, uma das iniciativas inovadoras do programa educacional da FC é o Champimóvel, um simulador móvel completamente interativo, 3-D. Trata-se um experiência transportável que dá às crianças a oportunidade de ter um primeiro contacto com algumas das questões mais actuais da ciência médica, tais como: as células estaminais, a nanotecnologia, o ADN e a terapia genética. Por fim, a FC tem apoiado, em colaboração com a Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), um programa de doutoramento em Neurociências (agora chamado INDP) desde 2007. Até agora mais de 50 alunos fazem parte do INDP e o programa tem atraído em cada ano centenas de candidatos de todo o mundo.*

#### **3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project:**

*The Champalimaud Neuroscience Programme (CNP) is a research initiative of the Champalimaud Foundation. Founded in 2005, the Champalimaud Foundation (CF) is a private organization dedicated to making advances in biomedical science. With a belief in collaboration and partnership, the Foundation has aligned itself with some of the world's leading figures in science and medicine, such as the Nobel laureate, James Watson, in order to achieve strong guidance and maximum impact in its work. The core focus of the CF is to achieve breakthroughs in neuroscience and cancer research. With a spirit of innovation the CF chose to create a truly international centre of excellence as the home of its research – the Champalimaud Centre for the Unknown. This state-of-the-art facility supports cutting-edge translational research – research that brings the benefits of the laboratory to the patient's bedside. In this way, the centre will strive to bring the benefits of medical science to those most in need. The Champalimaud Centre for the Unknown opened in Lisbon, Portugal, on October 5th 2010 and houses the Foundation's activities in cancer and neuroscience. In addition to supporting the clinical activities and research taking place at the CCU, the CF promotes science and health in vision through the António Champalimaud Vision Award. This yearly 1 million EU award has the support of Vision 2020 – The Right To Sight, a global initiative for the prevention of blindness launched in association with the World Health Organisation and the International Agency for the Prevention of Blindness, and is given alternately between contributions to overall vision research (even numbered years) and contributions to the alleviation of visual problems, primarily in developing countries (odd numbered years).*

*The CF is also strongly committed to science education and to increasing awareness of the Portuguese youth about science. An innovative initiative of the CF's educational programme is the Champimóvel. This is a fully interactive, 3-D, transportable experience that introduces children to cutting-edge issues in medical science, such as stem cells, nanotechnology, DNA and gene therapy.*

*Finally, the CF has supported, in collaboration with the Gulbenkian Foundation and the Fundação para a Ciência e a*



*Tecnologia (FCT), a doctoral programme in Neuroscience (now designated as INDP) since 2007. Over 50 students so far have joined the INDP and the program attracts hundreds of applicants from all over the world every year.*

### **3.2.2. Demonstração de que os objectivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projecto educativo, científico e cultural da Instituição:**

*Os objectivos do Programa Internacional de Doutoramento de Neurociência (INDP) estão coerentemente integrados com o programa científico e educacional da Fundação Champalimaud de uma forma muito directa. O programa forma doutorandos em neurociências que na sua maioria realizam a sua investigação nos laboratórios que constituem o Programa de Neurociências financiado pela Fundação que por sua vez beneficia dos projectos de investigação desenvolvidos internamente. Os objectivos do INDP, em termos de excelência científica e da abordagem à investigação científica, estão também alinhados com o compromisso da Fundação em promover a investigação nas ciências da vida, a cultura científica e a educação dos jovens.*

### **3.2.2. Demonstration that the study cycle's objectives are compatible with the Institution's educational, scientific and cultural project:**

*The goals of the International Neuroscience Doctoral Programme integrate coherently with the scientific and educational program of the Champalimaud Foundation. In a very direct way, students of the program are taught and conduct research in Neuroscience in labs hosted by the Foundation, thus promoting its research project. The INDP's goals in terms of scientific excellence and in terms of the approach to scientific research that it promotes are also aligned with the Foundation's commitment to fostering research in the life sciences, and scientific awareness and education for youth.*

### **3.3. Unidades Curriculares**

#### **Mapa IV - Fundamentos de Neurociências/ Fundamentals in Neuroscience**

##### **3.3.1. Unidade curricular:**

*Fundamentos de Neurociências/ Fundamentals in Neuroscience*

##### **3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Joe Paton*

##### **3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Megan Carey, Marta Moita, Carlos Ribeiro, Inbal Israely, Rui Costa, Leopoldo Petreanu, Luisa Vasconcelos, Rui Oliveira, Domingos Henrique*

##### **3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Esta unidade curricular tem o objectivo de abranger detalhadamente um conjunto de conceitos fundamentais que todos os estudantes de neurociências precisam compreender, incluindo a fisiologia básica de neurónios e sinapses e a organização a larga escala do sistema nervoso. Através deste processo de aprendizagem, é também esperado que os estudantes compreendam a lógica do processo científico, como por exemplo, como é que os conceitos são obtidos através de determinadas experiências ou conjuntos de experiências. Uma vez que a matéria leccionada neste curso é essencial para que os estudantes beneficiem de outras unidades curriculares mais específicas, é de esperar que todos os estudantes se tornem grandes conhecedores e mestres em toda a matéria apresentada nesta unidade curricular.*

##### **3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*This curricular unit is meant to cover in detail a set of core concepts that every student of neuroscience needs to know, including the basic physiology of neurons and synapses and the large-scale organization of the nervous system. By going through this material, students are also expected to understand the logic of the scientific process, i.e., how the concepts explained were derived from the results of specific experiments, including the hypotheses that the key experiments were designed to test and the way in which the results of these experiments were interpreted. Because the material of the course is deemed essential in order for students to profit from any other more specific curricular units, it is therefore expected that every student becomes highly proficient and fully masters all the material in this course.*

##### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- *Fisiologia celular: morfologia neuronal, base iónica do potencial de repouso, formação e propagação do potencial de acção, canais iónicos.*
- *Fisiologia sináptica e transmissores: morfologia de sinapses eléctricas e químicas, transmissão sináptica, sistemas de neurotransmissão, receptores sinápticos ionotrópicos e metabotrópicos, mensageiros secundários e vias moleculares essenciais.*
- *Plasticidade e Aprendizagem: Plasticidade a curto e longo prazo, plasticidade sináptica e aprendizagem em sistemas modelo.*
- *Desenvolvimento neuronal e anatomia: neurogênese, orientação axonal, evolução do sistema nervoso, anatomia*

*comparada, organização em larga escala do sistema nervoso em vertebrados.*

### 3.3.5. Syllabus:

- *Cellular physiology: Neuronal morphology; Ionic basis of the resting potential; Action potential propagation and generation; Ion channels.*
- *Synaptic physiology and transmitters: Morphology of electrical and chemical synapses; Synaptic transmission; Neurotransmitter systems; Ionotropic and metabotropic synaptic receptors; Second messengers and key molecular pathways.*
- *Plasticity and Learning: Short-term and Long-term plasticity; Synaptic plasticity and learning in model systems.*
- *Neural Development and Anatomy: Neurogenesis; Axon guidance; Evolution of the nervous system; Comparative anatomy; Large-scale organization of the vertebrate nervous system.*

### 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Os conteúdos programáticos abrangem conceitos fundamentais sobre fisiologia neuronal e sináptica e biofísica, transmissão sináptica, plasticidade e aprendizagem, desenvolvimento neuronal e anatomia a larga escala, que corresponde aos primeiros capítulos de qualquer manual standard em neurociências.*

### 3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The syllabus covers key concepts about neuronal and synaptic physiology and biophysics, synaptic transmission, plasticity and learning, neural development and large-scale anatomy, which correspond to the first chapters in any standard Neuroscience textbook.*

### 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As aulas serão leccionadas maioritariamente pelo corpo de docentes do CNP e com especialistas externos em tópicos específicos (nomeadamente, Josh Dudman, Howard Hughes Medical Institute, Janelia Farm Campus, USA e Christopher Braun, Hunter College, NY, USA). As aulas teóricas decorrem durante a manhã e o trabalho prático durante a tarde. Os conceitos serão introduzidos nas aulas teóricas através da exposição de experiências chave. Os trabalhos práticos incluem investigação experimental de correntes iónicas eléctricas através registos intracelulares, demonstração de plasticidade a longo prazo em fatias de cérebro, discussão de artigos históricos chave ou visualização do efeito de manipulações moleculares nos padrões de orientação axonal. A avaliação de cada sub-módulo é feita com base na performance em cada exercício prático. A avaliação geral será realizada no final da unidade curricular com base nos resultados de um exame oral, que abrange toda a matéria leccionada.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Teaching will be done largely by CNP faculty, with contributions from external experts on specific topics (past collaborators include Josh Dudman, Howard Hughes Medical Institute, Janelia Farm Campus, USA, and Christopher Braun, Hunter College, NY, USA). Lectures will take place in the mornings and the afternoons will be devoted to practical work. Concepts will be introduced in the lectures through the exposition of the key experiments. Practical work includes experimental investigation of ionic currents through intracellular recordings in the teaching lab, demonstration of long-term plasticity in brain slices, journal clubs discussing key historical papers or visualization of the effect of molecular manipulations on patterns of axon guidance. Evaluation of each sub-module will be made on the basis of performance on the practical exercises. An overall evaluation will be made at the end of the curricular unit based on the results of an oral exam covering all the material in the course.*

### 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*A ênfase na descrição dos resultados experimentais que levaram ao desenvolvimento da actual visão de cada tópico vai permitir que os estudantes não considerem o conhecimento que lhes está a ser leccionado como imutável e estático, mas pelo contrário compreender que a aquisição de conhecimento, em ciência, é dinâmica e baseada num constante refinamento da hipótese com base em novos resultados. O domínio do material leccionado será reforçado através da prova oral que cada estudante necessita prestar para finalizar a unidade curricular.*

### 3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Emphasis on describing the experimental results that lead to the development of the current view on each topic will accomplish that students don't consider the knowledge they are being taught as static and immutable, and instead realize that the acquisition of knowledge in science is a dynamic process based on the constant refinement of hypotheses in the light of new experimental data. Mastery of the material covered in the course will be enforced through the oral exam that each student individually will need to pass at the end of the curricular unit.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

- *Purves et al. Neuroscience (2007) 4th ed. Sinauer Assoc.*
- *Kandel et al. Principles of Neural Science (2000) 4th ed. McGraw-Hill.*
- *Squire et al. Fundamental Neuroscience (2008) 3rd ed. Academic Press.*
- *Johnston et al. Foundations of Cellular Neurophysiology (1994). Bradford Books.*
- *Hille E. Ion Channels of Excitable Membranes (2001) 3rd ed. Sinauer Assoc.*

**Mapa IV - Técnicas Laboratoriais em Neurociências/ Laboratory for techniques in Neuroscience****3.3.1. Unidade curricular:***Técnicas Laboratoriais em Neurociências/ Laboratory for techniques in Neuroscience***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Adam Raymond Kampff***3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

&lt;sem resposta&gt;

**3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O curso tem como objectivo familiarizar os estudantes com técnicas essenciais de investigação empírica, dando especial ênfase às normalmente utilizadas ao nível da Neurociência de Sistemas. Através de uma abordagem eminentemente prática, o curso pretende proporcionar um conhecimento teórico e prático das diferentes técnicas, bem como das suas principais aplicações na investigação em Neurociências desenvolvida actualmente.***3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***The goal of this course is for students to become familiar with the essential techniques of empirical research, with specific emphasis on techniques common to 'Systems Neuroscience'. The course aims at providing both theoretical and practical 'hands-on' knowledge of the different techniques as well as their main applications in current neuroscientific research.***3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- *Computadores e Programação: Como funciona um computador; Construir um computador – PC e/ou micro-controlador; Programação aplicada.*
- *Mecânica: Desenho em CAD; Ferramentas e segurança.*
- *Electrónica e Robótica: Electrónica básica; Sensores; Robótica básica; Motores.*
- *Tópicos avançados: Técnicas experimentais avançadas; Gráficos e som; Visão por computador.*
- *Biologia Molecular e Genética: Injeção em embriões.*
- *Comportamento animal: Rastreamento e treino.*
- *Óptica e Técnicas de Imagiologia.*
- *Microscopia.*
- *Microscopia de Fluorescência.*
- *Imagiologia Funcional: Imagiologia de cálcio.*
- *Microscopia Avançada: Microscópio de varrimento.*
- *Electrofisiologia: Gravação neural e estimulação.*
- *Neurociência Causal: Optogenética.*

**3.3.5. Syllabus:**

- *Computers and Programming: How a computer works ; Building a computer - PC and/or micro-controller ; Practical programming.*
- *Mechanics: CAD design ; Tools and safety.*
- *Electronics and Robotics: Basic electronics; Sensors; Basic robotics; Motors.*
- *Advanced Topics: Advanced experimental techniques; Graphics and sound; Computer vision.*
- *Molecular/Genetic Techniques: Embryo injections.*
- *Animal Behavior: Tracking and training.*
- *Optics and Imaging.*
- *Microscopy.*
- *Fluorescent Microscopy.*
- *Fluorescent Imaging: Image analysis.*
- *Functional Imaging: Calcium imaging.*
- *Advanced Microscopy: Scanning microscope.*
- *Electrophysiology: Neural Recording and Stimulation.*
- *Causal Neuroscience: Optogenetics.*

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:***Os objectivos específicos listados nos conteúdos programáticos fornecem uma perspectiva global dos métodos e técnicas experimentais mais utilizados em Neurociência de Sistemas. As palestras visam fornecer o enquadramento teórico necessário para a compreensão do funcionamento de cada técnica. A componente prática associada a cada uma das palestras (ver Metodologias de Ensino) permite que os estudantes observem a aplicação de cada técnica "in loco", fornecendo-lhes o conhecimento metodológico que lhes permitirá a sua aplicação com êxito.***3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The specific topics listed in the syllabus provide an overview of the experimental methods and techniques which are more commonly used in systems neuroscience. Lectures provide the theoretical background necessary to understand*

*how and why each of the techniques work and the practical component associated to each lecture (see Teaching Methodologies) allows the students see the technique operating 'in action' and provides them with the methodological know-how to make each technique work.*

### 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*O curso dura 4 semanas. As primeiras 2 semanas consistem num período de treino intensivo em que cada tópico é abordado numa palestra ( parte teórica), seguida de uma oficina/mini-projecto (parte prática). A parte prática é realizada no Laboratório de Ensino que se encontra equipado com computadores preparados para a aquisição de dados, diversos equipamentos de mecânica e electrónica, um equipamento de electrofisiologia intracelular, um estereoscópio e um microscópio de fluorescência. Durante as oficinas e mini-projectos é dada aos alunos a oportunidade de se familiarizarem e trabalharem com os diversos equipamentos. As últimas duas semanas do curso são dedicadas a um projecto de investigação alargado que cada estudante idealizará e desenvolverá independentemente, podendo empregar algumas das técnicas aprendidas nas duas primeiras semanas. A avaliação é feita através de apresentação oral dos projectos de investigação em que se aferirá a compreensão e aplicação das técnicas relevantes.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The course lasts four weeks. The first two consist of intensive training, where each topic is covered in a lecture (theoretical), a subsequent workshop/mini-project (practical). Practical work takes place at the institute's dedicated Teaching Lab, which is equipped with computers prepared for data acquisition, mechanics and electronics miscellanea, an intracellular electrophysiology rig, a stereoscope and a fluorescent microscope. Students become familiar (and are able to tinker) with the equipment and use it during the workshop/mini-project sessions. The last two weeks of the course are dedicated to an extended project that each student conceives and develops independently, and which uses some of the techniques covered in the first two weeks. The evaluation is based on an oral presentation of their research projects and will assess proper understanding and usage of the relevant technique(s).*

### 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*O aspecto fundamental de um curso que se debruça sobre técnicas/metodologias é a sua componente prática, dado que o conhecimento teórico sobre a forma como uma determinada técnica funciona é incapaz de substituir a experiência que advém do estudante observar a técnica em acção. No que a tal diz respeito, a metodologia de ensino deste curso, centrada no Laboratório de Ensino, é especialmente adequada aos objectivos pedagógicos pretendidos. Os estudantes não só têm acesso a demonstrações práticas dos assuntos cobertos pelo curso, mas têm ainda a oportunidade de usar de forma independente o equipamento durante o desenvolvimento do seu projecto de investigação. Trabalhar com os equipamentos no contexto do seu projecto permite ao estudante aprender como usar técnicas diferentes para abordar questões científicas específicas.*

### 3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The critical aspect of any course on techniques/methodology is its practical component, as theoretical knowledge about the way in which a technique works cannot substitute for the experience of the student seeing the technique in action. In this regard, the teaching methodology of this course, centered around the facility's Teaching Lab, is ideally suited for its desired learning outcomes. Not only do the students receive practical demonstrations of the topics covered in the course, but they are able to use the equipment themselves during the development of their research project. In addition, working with the equipment in the context of their project teaches the student how to use the techniques to address specific scientific questions.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*Imaging in Neuroscience: A Laboratory Manual, Helmchen et. al., Cold Spring Harbor Press, 2011.  
Methods for Neural Ensemble Recording, M. Nicolelis, CRC Press; 2nd edition, 2007.*

## Mapa IV - Neurociência Computacional/ Computational Neuroscience

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Neurociência Computacional/ Computational Neuroscience*

### 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Christian Konrad Machens*

### 3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Alfonso Renart*

### 3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*O objectivo principal desta unidade curricular é que os alunos compreendam como descrever e formalizar o funcionamento do sistema nervoso através de termos matemáticos e quantitativos. Neste curso serão cobertos conceitos formulados matematicamente, portanto é fundamental que os alunos aprendam a colocar em prática o conhecimento acerca destes conceitos através da resolução de exercícios matemáticos.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*The main goal of this curricular unit is for students to understand how to describe and formalize the operation of the nervous system in quantitative mathematical terms. Because the course will cover concepts in mathematical form, it is critical that the students learn how to put into practice the the knowledge about this concepts by solving mathematical exercises.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*-Métodos quantitativos do comportamento: Condicionamento Clássico, Regra de Rescorla-Wagner, Aprendizagem por Reforço (Reinforcement Learning), Aprendizagem Bayesiana e tomada de decisão, Psicofísica  
-Código Neuronal: codificação e descodificação de informação através de potenciais de acção, codificação de populações (population coding), análise da actividade neuronal, codificação eficiente, métodos de correlação inversa (reverse correlation methods)  
-Mecanismos Neurónais: neurónio integra-dispara (integrate-and-fire neuron), modelo de Hodgkin-Huxley, modelos de redes neuronais, redes balanceadas, regras de aprendizagem sináptica*

### 3.3.5. Syllabus:

*- Quantitative Methods of Behavior: classical condition and the Rescorla-Wagner learning rule, reinforcement learning, Bayesian learning and decision-making, psychophysics.  
- Neural Coding: decoding and encoding of information in spike trains, population coding, analysis of neural activity data, efficient coding, reverse correlation methods.  
- Neural Mechanisms: integrate-and-fire neuron, Hodgkin-Huxley model, models of neural networks, balanced networks, synaptic learning rules.*

### 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*O programa curricular inclui os principais tópicos em Neurociência Computacional, proporcionando aos alunos uma visão abrangente da aplicação da Matemática a vários tópicos em Neurociências.*

### 3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The syllabus includes all major topics in computational neuroscience, thus giving the students an overview of the application of mathematics to different topics in neuroscience.*

### 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Durante as manhãs as palestras introduzirão cada um dos conceitos acima mencionados. A parte principal do curso consiste em exercícios práticos em que os estudantes trabalharão em aula durante a tarde. Estes incluem tanto exercícios teóricos de papel e lápis como exercícios de programação. Os docentes monitorizarão o progresso dos alunos na resolução dos exercícios e proverão ajuda quando necessário.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Short lectures will introduce each of the concepts mentioned in the mornings. The main part of the course consists of practical, hands-on exercises that the students need to work out in class in the afternoons. These include both paper-and-pencil exercises as well as programming exercises. Faculty will monitor progress of the exercises and provide help where needed. Successful participation in the course will be evaluated through performance of the exercises.*

### 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*O forte carácter quantitativo das aulas requer que os alunos absorvam vários conceitos matemáticos. A ênfase no trabalho prático de tarde (programando pequenas simulações e resolvendo exercícios teóricos) assegurará que os estudantes aprendam a incorporar activamente a matéria, ao invés de memorizar passivamente o que foi ensinado.*

### 3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The strong, quantitative character of the class requires the students to absorb several mathematical concepts. The strong emphasis on practical work in the afternoon (programming short simulations and doing paper-pencil exercises) will ensure that the students learn to actively incorporate the material, rather than passively regurgitating what they have been told.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*David Marr (1980). Vision. MIT Press (Introductory Chapter)  
Hertz, Krogh, Palmer (1991): Introduction to the Theory of Neural Computation. Santa Fe Institute Series, Perseus Book (Chapter 2-3)  
Sutton & Barto (1998). Reinforcement learning. MIT Press (Chapter 1-6)  
Dayan & Abbott (2001). Theoretical Neuroscience. MIT Press (Chapter 1-5, 7, 9)  
Hopfield (1982, 1984). PNAS  
Schultz et al (1997). Science 275:1593-1599.  
Doya (2008). Nature Neuroscience 11: 410-416  
Parker & Newsome (1998). Annual Review of Neurosciences 21:227-277.  
Newman (2003). SIAM Review 45(2):167-256.*

## Mapa IV - Sensação e Percepção/ Sensation and Perception

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Sensação e Percepção/ Sensation and Perception*

### 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Leopoldo Tomas Petreanu*

### 3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Joseph Paton*

### 3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Os alunos devem aprender a organização básica dos sistemas sensoriais ao nível funcional e anatómico. Espera-se que compreendam as especializações que ocorrem nas diferentes modalidades sensoriais, bem como os princípios comuns subjacentes ao processamento da informação sensorial das diferentes modalidades. Os alunos devem dominar também conceitos da Teoria da Informação e Codificação e devem ser capazes de aplicá-los de forma a compreender como o cérebro extrai informações do ambiente.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Students should learn the basic organization of sensory systems at the anatomical and functional levels. They are expected to both understand the specializations taking place in different sensory modalities as well as common principles underlying the processing of sensory information across different modalities. Students should also master concepts from information coding theory and should be able to apply them to understand how the brain extracts information from the environment.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Mecanismos de Transdução Sensorial nas diferentes modalidades sensoriais.*

- *Organização das vias sensoriais, da periferia ao sistema nervoso central.*
- *Organização anatómica e funcional do sistema visual de mamíferos.*
- *Organização do córtex sensorial à macro e micro escala.*
- *Fluxo de informação bidireccional ao longo da hierarquia cortical sensorial.*
- *Teoria da Informação*
- *Análise de imagem*
- *Exercício de Laboratório sobre processamento da informação visual em insectos.*

### 3.3.5. Syllabus:

- *Sensory Transduction machinery in the different sensory modalities.*
- *Organization of the sensory pathways from the periphery to the central nervous system.*
- *Anatomical and functional organization of the mammalian visual system.*
- *Local and large scale organization of the sensory cortex.*
- *Bi-directional information flow along the cortical sensory hierarchy.*
- *Tutorial on Information Theory*
- *Tutorial on image analysis*
- *Laboratory exercise on processing of visual information in insects.*

### 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*As aulas são especificamente orientadas para os conceitos que os alunos devem aprender na unidade curricular. Em particular, especializações em diferentes modalidades sensoriais são cobertas em detalhe na descrição de transdução sensorial e periferia sensorial, enquanto o ensino sobre o córtex cerebral enfatiza princípios comuns das modalidades. Os conceitos teóricos de processamento sensorial são abordados nas aulas práticas. A demonstração prática de laboratório, que exige análise dos dados registados pelos alunos, obriga a aplicação dos conceitos teóricos para entender o processamento de informação no sistema visual.*

### 3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Lectures are specifically targeted at the concepts the students are supposed to learn during this curricular unit. In particular, specializations in the different sensory modalities are covered in detail in the description of sensory transduction and the sensory periphery, whereas teaching about the cerebral cortex emphasizes common principles across modalities. Theoretical concepts in sensory processing are covered in the tutorials. The practical laboratory demonstration requiring analysis of data recorded by the students guarantees that they apply these theoretical concepts to understand information processing in the visual system.*

### 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Haverá uma componente teórica, baseada em palestras, a ocorrer no período da manhã. As tardes serão dedicadas às aulas práticas centradas em aplicações de temas específicos, aulas de resolução de problemas e demonstrações experimentais de alguns dos conceitos teóricos discutidos durante as aulas. Durante a tarde, os alunos trabalham em grupos sobre os aspectos práticos da unidade curricular. No final do módulo, os alunos apresentarão um documento escrito com respostas a várias perguntas que exigem o recapitular da informação que aprenderam durante o curso. A avaliação pelo coordenador e instrutores do curso baseia-se na qualidade deste documento.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*There will be a lecture-based theoretical component taking place in the mornings. Afternoons will be devoted to tutorials focussing on applications of specific topics, problem-solving classes and experimental demonstrations of some of the theoretical concepts discussed during lectures. During the afternoon, students work in groups on the practical aspects of the curricular unit. At the end of the module, students need to provide a written document with responses to several questions whose answers require recapitulating the information they have learned during the course. Evaluation by the course coordinator and instructors is done on the basis of the quality of this document.*

### 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*As aulas práticas com temas específicos e o exercício do laboratório vão permitir que os alunos compreendam as aplicações específicas dos conceitos discutidos nas palestras. O relatório escrito pelos alunos, que será utilizado para avaliá-los, vai garantir aos instrutores que estes cumpriram as metas do curso.*

### 3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Focussed tutorials and the laboratory exercise will allow the students to understand specific applications of the concepts discussed in the lectures. The written report by the students, which will be used to evaluate them, will allow the instructors to make sure that students have met the goals of the course.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

- Purves et al. *Neuroscience* (2007) 4th ed. Sinauer Associates. Chapters 9-15.
- Sense and the single neuron: probing the physiology of perception. Parker AJ, Newsome WT. *Annu Rev Neurosci.* (1998) 21:227-77.
- The columnar organization of the neocortex. Mountcastle VB. *Brain* (1997) 120:701-22.
- A view from the top: Hierarchies and reverse hierarchies in the visual system. Hochstein S, Ahissar M. *Neuron* (2002) 36:791-804.

## Mapa IV - Movimento e Acção/ Movement and Action

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Movimento e Acção/ Movement and Action*

### 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Megan Rose Carey*

### 3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Rui Costa*

### 3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Este curso fornece uma abordagem moderna e integrada do estudo do movimento e da acção. Os estudantes aprenderão sobre as estruturas cerebrais envolvidas na produção e controlo do movimento e na selecção de acções, sobre como diferentes tipos de plasticidade afectam comandos motores e a produção/selecção de acções, e sobre como as diferentes acções são interpretadas face aos objectivos do animal. Deverão também ficar familiarizados com os métodos usados na quantificação de comportamentos motores.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*This course provides a modern and integrative approach to the study of movement and action. Students are expected to learn about the brain structures involved in the generation and control of movement and in the selection of actions, about how different types of plasticity affect motor commands and action production/selection, and about the way in which different actions are understood in relationship to the animal's goals. They should also become familiar with methods used for the quantification of motor behavior.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Sistemas cerebrais para a produção e controlo do movimento (músculos, espinal medula, cerebelo, gânglios basais e córtex motor)*
- *Sistemas coordenados para o planeamento de acções.*

- *Plasticidade motora através de experiência e adaptação motora.*
- *Ações, objectivos e hábitos.*

### 3.3.5. Syllabus:

- *Brain systems for the generation and control of movement: Muscles, Spinal Cord, Cerebellum, Basal Ganglia, Motor Cortex.*
- *Coordinate systems for the planning of action.*
- *Motor plasticity through experience and motor adaptation.*
- *Actions, goals and habits.*

### 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Os conteúdos programáticos cobrem os tópicos delineados nos objectivos de aprendizagem e fornecem uma boa perspectiva do estudo do sistema motor e do seu envolvimento na produção de acções.*

### 3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The syllabus covers the topics outlined in the learning outcomes and provides a good overview to the study of the motor system and of its involvement in the generation of action.*

### 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*O período da manhã será dedicado a aulas/palestras e as tardes a exercícios práticos. O trabalho prático incluirá explicações sobre o rastreamento de movimentos em humanos, medidas do ritmo/tempo das acções, quantificação das alterações dos parâmetros de movimento ao longo da aprendizagem e experiências de adaptação motora utilizando óculos prismáticos. A avaliação basear-se-à no envolvimento e participação gerais no curso e na execução dos exercícios práticos.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Mornings will be devoted to lectures and afternoons to practical exercises. Practical work will include tutorials on detailed tracking of movements in humans, measurements of the timing of actions, quantification of changes of movement parameters through learning and experiments on motor adaptation using prism goggles. Evaluation will be based on overall involvement and participation in the course and on performance on the practical exercises.*

### 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*As aulas/palestras cobrirão todas as estruturas cerebrais relevantes para a produção de movimento, incluindo uma revisão da anatomia e fisiologia básicas. Serão também enfatizadas as abordagens modernas ao estudo das acções, como as diferenças entre as acções habituais e as orientadas por um objectivo. O trabalho prático focar-se-à nas aplicações dos conceitos discutidos nas aulas ao estudo do movimento em participantes humanos.*

### 3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The lectures cover all the relevant brain structures for the generation of movement, reviewing their basic anatomy and physiology. They also emphasize modern approaches to the study of action, such as the difference between habitual and goal directed actions. Practical work is focused on applications of the concepts discussed in the lectures to the study of movement in human subjects.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

- *Purves et al. Neuroscience (2007) 4th ed. Sinauer Associates. Chapters 16-21*
- *Georgopoulos, A.P., Kalaska, J.F., Caminiti, R., and Massey, J.T. (1982). On the relations between the direction of two-dimensional arm movements and cell discharge in primate motor cortex. J Neurosci 2, 1527–1537.*
- *Todorov, E. (2000). Direct cortical control of muscle activation in voluntary arm movements: a model. Nat Neurosci 3, 391–398.*
- *Graziano, M.S.A., Taylor, C.S.R., Moore, T., and Cooke, D.F. (2002). The cortical control of movement revisited. Neuron 36, 349–362.*
- *Shadmehr, R., Smith, M.A., and Krakauer, J.W. (2010). Error correction, sensory prediction, and adaptation in motor control. Annu Rev Neurosci 33, 89–108.*
- *Shmuelof, L., and Krakauer, J.W. (2011). Are we ready for a natural history of motor learning? Neuron 72, 469–476.*
- *Yin, HH, and Knowlton, BJ (2006). The role of the basal ganglia in habit formation. Nature Reviews in Neuroscience 7, 464-476.*

## Mapa IV - Corpo e Cérebro/ Brain and Body

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Corpo e Cérebro/ Brain and Body*

### 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Susana Sá Couto Quelhas Lima*



**3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Carlos Ribeiro***3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O objectivo deste curso é o de familiarizar os estudantes com os circuitos cérebro-corpo e em como estes controlam alguns dos processos mais fundamentais na manutenção da homeostase. Para atingir este objectivo será dado um enfoque particular a três sistemas: o ciclo sono-vigília; o sistema de alimentação; e o comportamento sexual. No último dia iremos abordar os esforços de integração destes três tópicos e abordar novos caminhos de investigação, tais como: a interacção entre o sistema nervoso e o sistema imunitário e o modo como a interacção corpo-cérebro afecta a longevidade. Na conclusão deste curso os estudantes terão uma visão de como o ambiente e o estado interno de um agente afectam os circuitos neuronais do cérebro e, em resposta, de como o cérebro afecta o corpo por forma a maximizar, a longo prazo, a capacidade de gerar descendência.*

**3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The goal of this course is for students to become familiar with the fundamentals of brain-body loops and how these control some of the most fundamental routines of living beings to ensure homeostasis. We will achieve our goal by focusing on three systems: the sleep-wake cycle, the feeding system and sexual behavior. In the last day we will discuss efforts to integrate these three topics and discuss new avenues of research such as the interaction of the nervous system and the immune system as well as how body brain interactions affect life span. At the end of this course, students will have a general overview of how the internal state of an agent and the environment affect neuronal circuits within the brain and, in response to that, how the brain affects the body to maximize long term lifetime offspring production.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- Relógios biológicos e ritmos, pacemakers
- Sono
- Metabolismo
- Circuitos da alimentação
- Circuitos do comportamento sexual
- Detecção de nutrientes
- Sistema imunitário e interação com o cérebro
- O envelhecimento, longevidade
- Hipotálamo e hipófise
- Sistema nervoso periférico
- O sistema nervoso autónomo
- Sistemas endócrinos

**3.3.5. Syllabus:**

- Biological clocks and rhythms, pacemakers
- Sleep
- Metabolism
- Eating circuits
- Sexual behavioral circuits
- Nutrient sensing
- Immune system and interaction with the brain
- Aging, life span
- Hypothalamus and pituitary
- Peripheral nervous system
- Autonomic nervous system
- Endocrine systems
- Feedback mechanisms
- Motivation and cognitive considerations
- Genetics
- Model systems (genetically vs non-genetically, vertebrate vs invertebrate models)
- Tools for manipulating circuits
- Practical assignment: research project.

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os tópicos indicados nos conteúdos programáticos proporcionarão aos estudantes um conjunto de conceitos gerais relativos aos sistemas periféricos, mecanismos sensoriais internos e modelos de comunicação cérebro-corpo envolvidos na manutenção da homeostase. Ao mesmo tempo pretendem abordar todos estes conceitos em conjunto através do estudo de circuitos cérebro-corpo particulares.*

**3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The specific topics listed in the syllabus will provide students with general concepts related to peripheral systems, internal sensing mechanisms, brain-body modes of communication and brain circuits involved in maintaining*

*homeostasis, while simultaneously aiming to clarify all these concepts together by focusing on particular brain-body loops.*

### 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*O curso tem a duração de uma semana. O primeiro dia é dedicado à introdução dos conceitos. Cada dia seguinte é dedicado aos tópicos de ensino com ênfase em mecanismos moleculares, estruturas, e mecanismos neuronais específicos. No último dia, irão ser discutidos a integração dos diferentes sistemas, como eles afectam a fisiologia animal, envelhecimento e capacidade de gerar descendência (fitness), bem como discutir temas fronteira tais como a interacção do sistema nervoso e do sistema imunológico. Na parte da tarde os alunos, assistidos pelo corpo docente, irão desenvolver os seus próprios projectos de pesquisa de modo a aprenderem as diferentes técnicas utilizadas no estudo dos circuitos cerebrais. O foco principal será dirigido para as abordagens de manipulação genética e neuronal dos circuitos. A avaliação é baseada numa apresentação oral dos projectos de investigação (aberto à comunidade de investigadores do CNP).*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The course lasts one week. We will dedicate one day to the introduction of the concepts and then dedicate each following day to the topics, which we will focus on emphasizing specific molecular mechanism and neuronal structures and mechanisms. In the last day we will discuss the integration of these different systems, how they affect whole animal physiology aging and lifetime offspring production (fitness) as well as discuss frontiers topics such as the interaction of the nervous system and the immune system. In the afternoon assisted by the faculty, group of students will develop their own research project to learn the different technical approaches used to study body brain loops. We will focus on genetic and neuronal circuit manipulation approaches. Evaluation is based on an oral presentation of their research projects (open to the CNP community).*

### 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*O desenvolvimento, pelos alunos, de uma proposta de investigação irá permitir uma compreensão da aplicações dos conceitos discutidos nas aulas e aplicá-los a uma questão de investigação escolhida pelo aluno. O relatório redigido pelos alunos, bem como, a apresentação oral da proposta de investigação, vão permitir a avaliação dos alunos pelos instrutores garantindo que os objectivos da unidade curricular foram atingidos.*

### 3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The development of the research proposal will allow the students to understand specific applications of the concepts discussed in the lectures and apply them to an own selected question. The written report by the students as well as the oral presentation of the proposal, which will be used to evaluate them, will allow the instructors to make sure that students have met the goals of the course.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

- *Drive: Neurobiological and Molecular Mechanisms of Sexual Motivation (Cellular and Molecular Neuroscience). Pfaff DW (1999) Bardford Books.*
- *Timing to perfection: the biology of central and peripheral circadian clocks. Albrecht U. Neuron. (2012) 74:246-60.*

## Mapa IV - Neuroetologia/ Neuroethology

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Neuroetologia/ Neuroethology*

### 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Michael Brian Orger*

### 3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Eugénia Chiappe*

### 3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Os alunos irão aprender a aplicar abordagens neuroetológicas no estudo do funcionamento do cérebro. Espera-se que os alunos fiquem familiarizados com a história e filosofia das neurociências, os sistemas modelos usados na abordagem a diferentes questões e a experiências-chave e os seus resultados. Os alunos deverão também perceber a relevância destas abordagens a novas experiências usando organismos modelo geneticamente manipuláveis.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Students will learn about neuroethological approaches to understanding the brain. They are expected to become familiar with the history and philosophy of the field, the model systems that are used to address different questions, and the key experiments and results. Students should also understand the relevance of these approaches to modern experiments using genetically tractable model organisms.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- *Introdução ao estudo do comportamento animal;*
- *Princípios de neuroetologia;*
- *Exemplo de um circuito sensorio-motor: evitar a interferência electromagnética em peixes eléctricos*
- *Orientação de predadores e presas;*
- *Controlo visual de voo em insectos;*
- *Homing, comportamento exploratório e navegação;*
- *Práticas laboratoriais: Comportamento opto-motor em peixes e moscas*

**3.3.5. Syllabus:**

- *Introduction to the study of animal behavior*
- *Principles of neuroethology*
- *Example of a sensorimotor circuit: jamming avoidance in electric fish*
- *Orientation to predators and prey*
- *Visual control of flight in insects*
- *Homing, foraging and navigation*
- *Laboratory exercise: optomotor behavior in fish and flies*

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os tópicos estão em concordância com os conceitos que os alunos devem aprender durante o ano curricular. As aulas introdutórias irão familiarizar os alunos com a história, filosofia e figuras chave da neurociência. Posteriormente, irão ser abordadas as descobertas mais significativas enfatizando as experiências pioneiras de modo a introduzir os alunos aos sistemas, metodologias e resultados-chave clássicos. Os exercícios práticos têm como objectivo apresentar os alunos às abordagens neuro-etológicas de ponta, utilizando modelos genéticos laboratoriais.*

**3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Lecture topics are well aligned with the concepts the students should learn during this curricular unit. The introductory lectures will familiarize the students with the history, philosophy and key figures in the field. Subsequently, important findings will be covered with detailed reference to the primary experiments to introduce the students to the classical systems, methodologies and key results. Practical exercises will introduce the students to state of the art neuroethological approaches using laboratory genetic model organisms.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Da parte da manhã as aulas irão abordar os tópicos propostos. A parte da tarde será dedicada a apresentações por parte dos alunos, em grupos, de artigos científicos relevantes, experiências laboratoriais práticas sobre resposta a movimento visual em peixe-zebra (*Dania rerio*) e mosca da fruta (*Drosophila melanogaster*). Existirão ainda sessões de discussão sobre conceitos fundamentais e revisão da matéria abordada. No final do módulo os alunos serão avaliados através de um exame escrito (sem consulta) que consiste num conjunto de perguntas relevantes para os temas ensinados. A avaliação pela parte do professor será baseada no exame, nas apresentações, na performance nos exercícios práticos e na participação do aluno nas aulas.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Morning classes will consist of lectures on the topics being covered. Afternoons will be devoted to student presentations, in groups, of key papers, practical experiments in the laboratory analyzing visual motion responses in zebrafish (*Danio rerio*) and fruitflies (*Drosophila melanogaster*), and discussion sessions covering important concepts, and recapping lecture material. At the end of the module, students will complete a closed-book written exam consisting of short questions about the key points covered. Evaluation of the students by the instructors will be based on the exam, paper presentations, performance on practical exercises and class participation.*

**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As aulas irão introduzir os alunos aos conteúdos programáticos, as sessões de discussão permitem aos alunos assegurar que os mesmo foram devidamente absorvidos e compreendidos. A apresentação de artigos científicos e as experiências laboratoriais práticas vão permitir que os alunos se familiarizem com as metodologias experimentais em neurociência. Os métodos de avaliação foram desenvolvidos para assegurar motivação e participação activa por parte dos alunos nas aulas.*

**3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Lectures will introduce the students to the material, and discussion sessions allow the students to ensure they have fully absorbed and understood the material. Paper presentations and practical demonstrations allow the students to develop familiarity with the experimental methodologies in the field. The evaluation methods are designed to ensure the active engagement and participation of all the students in the class.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Behavioral Neurobiology: An integrative approach. Zupanc GKH. (2004) Oxford Univ. Press*  
*Nerve Cells and Animal Behaviour. Simmons P, Young D. (2010) Cambridge Univ. Press*

## Mapa IV - Cognição/ Cognition

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Cognição/ Cognition*

### 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Marta de Aragão Pacheco Moita*

### 3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Zach Mainen*

### 3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*O objectivo desta unidade é a aprendizagem de como vários fenómenos cognitivos superiores são estudados do ponto de vista da neurociência actual. Será dada ênfase ao modo como paradigmas laboratoriais simples permitem tanto uma rigorosa caracterização quantitativa do desempenho em diferentes tarefas cognitivas, como a investigação da sua base neuronal.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*The goal of this unit is for students to learn how several high-level cognitive phenomena are studied from the point of view of modern Neuroscience. Emphasis will be given to the way in which simplified experimental paradigms in the laboratory allow both rigorous quantitative characterizations of performance on various cognitive tasks, as well as the investigation of their neural basis.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Sistemas de memória no cérebro: memória declarativa e o lobo temporal medial; consolidação de memória; formas de memória não-declarativas, memória de trabalho e o córtex pré-frontal.*
- *Tomada de Decisão: tomada de decisão perceptual e baseada em valor, acumulação de evidência e perspectivas bayesianas na tomada de decisões; Neuroeconomia: valor, risco e incerteza.*
- *Atenção: medidas comportamentais de atenção; Atenção bottom-up e top-down, atenção espacial vs Feature-based; modulação atencional da actividade*

### 3.3.5. Syllabus:

- *Memory Systems in the brain: Declarative Memory and the medial temporal lobe; Memory Consolidation; Non-declarative forms of memory; Working memory and the prefrontal cortex.*
- *Decision Making: Perceptual and value-based decision making; Accumulation of evidence and bayesian perspectives on decision making; Neuroeconomics: Value, risk and uncertainty.*
- *Attention: Behavioral measures of attention; Bottom-up and top-down attention; Spatial vs. Feature-based attention; Attentional modulation of sensory activity.*

### 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*O programa abrange três tópicos importantes (memória, tomada de decisão e atenção) onde o progresso no estabelecimento de ligações entre comportamento mensurável e correlações neuronais de fenómenos cognitivos tem sido considerável.*

### 3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The syllabus covers three important topics (memory, decision-making and attention) in which considerable progress has been made in establishing links between measurable behavioral and neuronal correlates of cognitive phenomena.*

### 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As manhãs serão dedicados a palestras e a tarde será dedicada a trabalhos práticos. As palestras irão dar especial relevo a abordagens experimentais: design de paradigmas experimentais para medir fenómenos cognitivos em animais e revisão das experiências que levaram à descoberta de seus sinais neuronais. O trabalho prático irá consistir em aulas práticas sobre psicofísica humana, com foco no design e teste de experiências para medir a memória humana, atenção e tomada de decisão. Os alunos têm de criar uma experiência psicofísica para testar uma hipótese sobre um destes temas e recolher dados. A avaliação será realizada com base numa apresentação deste pequeno projecto.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Mornings will be devoted to lectures and afternoons will be devoted to practical work. Lectures will emphasize experimental approaches: design of experimental paradigms to measure cognitive phenomena in animals and the revision of experiments that led to the discovery of their neural correlates. Practical work will consist of tutorials on human psychophysics focused on the design and test of experiments to measure human memory, attention and*

*decision-making. Students will then have to design a psychophysical experiment to test a hypothesis on one of these topics and collect data. Evaluation will be performed on the basis of a presentation of this small research project.*

**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Ao enfatizar abordagens práticas experimentais para o estudo da memória, tomada de decisão e atenção, os alunos irão aprender como esses temas podem ser estudados de forma rigorosa e quantificável em laboratório. A abordagem prática desta unidade vai obrigar os alunos a aplicar este conhecimento na elaboração das suas próprias experiências.*

**3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*By emphasizing practical experimental approaches to the study of memory, decision-making and attention, students will learn how these topics can be rigorously studied and quantified in the laboratory. The practical aspect of the course will force students to apply this knowledge in the design of their own experiments.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- *Squire et al. Fundamental Neuroscience (2008) 3rd ed. Academic Press. Section VII.*
- *Memory formation, consolidation and transformation. Nadel L, Hubbach A, Gomez R, Newman-Smith K. Neurosci Biobehav Rev. (2012) 36:1640-5.*
- *The organization of recent and remote memories. Frankland PW, Bontempi B. Nat Rev Neurosci. (2005) 6:119-30.*
- *Mnemonic coding of visual space in the monkey's dorsolateral prefrontal cortex. Funahashi S, Bruce CJ, Goldman-Rakic PS. (1989) J. Neurophys. 61:331-349.*
- *Choosing the greater of two goods: neural currencies for valuation and decision making. Sugrue LP, Corrado GS, Newsome WT. Nat Rev Neurosci. (2005) 6:363-75.*
- *Neuroeconomics. Loewenstein G, Rick S, Cohen JD. Annu Rev Psychol. (2008) 59:647-72.*
- *Selective attention gates visual processing in the extrastriate visual cortex. Moran J, Desimone R. (1985) Science. 229:782-784*
- *Attentional modulation of visual motion processing in cortical areas MT and MST. Treue S, Maunsell JHR. (1996) Nature. 382:539-541*

**Mapa IV - Opção livre/ Free Option**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Opção livre/ Free Option*

**3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Alfonso Renart*

**3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O objectivo desta unidade curricular é permitir que os alunos do programa possam fazer outros cursos oferecidos fora do programa que sejam tematicamente coerentes com os objectivos gerais do INDP. Os alunos devem apresentar um pedido ao conselho científico do programa INDP com os cursos específicos que eles gostariam de fazer, incluindo informações detalhadas sobre o conteúdo, os resultados da aprendizagem, horas de contacto, etc .. O conselho científico irá então, avaliar a adequação do curso (s) no contexto das metas globais do INDP. No caso de uma avaliação positiva, o aluno poderá obter o número correspondente de créditos ECTS por fazer este curso (s).*

**3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The goal of this curricular unit is to allow students of the program to take courses offered outside of the program which are thematically coherent with the general objectives of the INDP. Students should present a request to the scientific council of the INDP programme with the specific courses that they would like to take including detailed information about content, learning outcomes, contact hours, etc... The scientific council would then evaluate the appropriateness of the course(s) in the context of the overall goals of the INDP. In case of a positive evaluation, the student would be able to earn the corresponding number of ECTS credits by taking this course(s).*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*Não aplicável*

**3.3.5. Syllabus:**

*Does not apply*

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:***Não aplicável***3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***Does not apply***3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Não aplicável***3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):***Does not apply***3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:***Não aplicável***3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***Does not apply***3.3.9. Bibliografia principal:***Não aplicável/ Does not apply***Mapa IV - Rotações de laboratório/ Laboratory Rotations****3.3.1. Unidade curricular:***Rotações de laboratório/ Laboratory Rotations***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Alfonso Renart***3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Zach Mainen***3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Uma vez que o primeiro semestre é composto por um calendário de formação intensivo, é comum que os alunos cheguem ao momento de escolha do laboratório para realizar a sua tese de doutoramento sem terem tido conhecimento profundo e suficiente sobre as linhas de investigação dos laboratórios disponíveis para os receberem, as metodologias usadas para responder às questões e também, em termos pessoais, para avaliar a compatibilidade entre a sua personalidade e a do investigador principal e restantes membros da equipa. O objectivo deste módulo é proporcionar a possibilidade de trabalhar durante curtos períodos de tempo em laboratórios em que o aluno tem interesse, de modo a facilitar a escolha final de laboratório para realizar a sua tese.*

**3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Because students spend their first semester under intensive training, it is not uncommon that they get to the point where they should choose a lab at the CNP to perform their PhD research work without proper knowledge of what exactly are the research projects/scientific questions pursued in each laboratory, the methodologies used for addressing them, and their compatibility with the principal investigator and lab personnel at a personal level. The aim of this curricular unit is for students to learn first-hand about these issues in order to facilitate their choice of a lab in which to conduct their PhD research work.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:***Não há materiais previamente associados com esta unidade curricular.***3.3.5. Syllabus:***There are no pre-assigned materials associated to this curricular unit.***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:***Vide 3.3.4*

**3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*See above 3.3.4*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A duração desta unidade será de 12 semanas, sendo prevista ocorrer durante o verão, após os alunos terem terminado o período intensivo de aulas e antes da escolha final de laboratório para realizar o seu projecto de doutoramento. O número de rotações é flexível e será adaptado aos interesses de cada aluno, bem como à disponibilidade de tempo/espaço dos laboratórios em questão, mas será esperado que cada aluno realize pelo menos 2 rotações de 6 semanas cada. Durante cada rotação, os alunos serão incluídos nas actividades regulares do laboratório, estarão presentes e apresentarão o seu trabalho em lab meetings, sendo-lhes atribuído um projecto de curta duração com a orientação de um membro do laboratório. A avaliação será levada a cabo pelo chefe de laboratório e terá em conta o entusiasmo e vontade de participação nas actividades do grupo em geral, assim como a capacidade de trabalho demonstrada no projecto que lhe foi atribuído.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The duration of this curricular unit will be 12 weeks, and it will take place mostly during the summer, after the students have finished the intensive training period in the spring and before they have to choose a lab for conducting their PhD research project. The number of lab rotations is meant to be flexible and adapted to the student's preferences and the laboratories time/space availability, but it is envisioned that students will typically perform at least two six-week rotations. During each rotation, students will be involved in all lab activities, attend lab meetings and will be assigned a small project under the supervision of a current member of the lab. Evaluation will be performed by the lab-head and will be based on the student's eagerness and enthusiasm to involve themselves in the work being done in the lab as well as on their performance on the specific tasks assigned to them.*

**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Ao investir tempo no mínimo em dois laboratórios, trabalhando num projecto a ele atribuído, participando em discussões científicas e em contactos pessoais directos com os membros de laboratório, é esperado que o aluno forme uma impressão rigorosa tanto das questões genéricas de investigação que são do interesse destes laboratórios como das actividades quotidianas envolvidas na abordagem dessas questões de investigação, e ainda das respectivas interações pessoais com os membros do laboratório. É esperado que este conhecimento permita ao estudante fazer uma escolha bem informada sobre o laboratório no qual vai desenvolver o seu trabalho investigação para a tese de doutoramento.*

**3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*By spending time in at least two laboratories working on an assigned project, participating in scientific discussions and in direct personal contact with lab members, students are expected to form an accurate impression of both the generic research questions that are of interest in these laboratories, of the day-to-day activities involved in addressing these research questions and of their personal connection with the lab members. This knowledge is expected to allow them to make an informed choice for a lab in which to carry out their PhD research work.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Não aplicável/ Does not apply*

**Mapa IV - Projecto de Tese/ Thesis Project****3.3.1. Unidade curricular:**

*Projecto de Tese/ Thesis Project*

**3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não aplicável/ Does not apply*

**3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Ao longo do período dedicado à investigação, os alunos devem adquirir compreensão profunda sobre o tópico do seu projecto, incluindo conhecimento histórico, estado da arte e técnicas relevantes. Devem tornar-se especialistas nas metodologias pertinentes para o seu projecto e serem capazes de analisar os dados gerados, interpretando-os no contexto do objectivo da sua investigação. Devem tornar-se proficientes a comunicar os seus resultados à comunidade científica, dentro do seu campo e para um público mais amplo. Em geral, devem adquirir conhecimentos especializados necessários à condução independente de investigação de alto nível: desenvolvendo opiniões informadas sobre a significância de uma questão de investigação, gerando hipóteses específicas, bem como, as experiências requeridas a testá-las, ao serem capazes de aprender as técnicas necessárias a conduzir essas experiências e interpretação dos resultados obtidos no contexto das suas hipóteses e de outro trabalho existente.*

**3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Throughout the period dedicated to research that will culminate in their PhD Thesis, students should acquire in depth knowledge about the topic of their project, including historical background, state of the art and relevant techniques. They should become experts in the methodologies pertinent to their project, and be able to analyze the data they generated and interpret it in the context of the goal of their research. They should also become proficient at communicating their results to the scientific community, both within their field and to broader audiences. More generally, they should acquire the skills necessary to independently conduct top-level research: developing informed opinions about the significance of a research question, generating specific hypotheses and the experiments required to test them, being able to learn the skills necessary to conduct these experiments, and interpreting their results in the context of their hypotheses and of other existing work.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*Não aplicável*

**3.3.5. Syllabus:**

*Does not apply*

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Não aplicável*

**3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Does not apply*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Os alunos irão conduzir a sua investigação sob a supervisão de pelo menos um cientista sénior de acordo com o regulamento da instituição que confere o grau. Ao longo deste período, os alunos são também apoiados por um Comité de Tese - composto por dois Investigadores Principais do CNP com conhecimento especializado no tópico de investigação do aluno - com os quais se encontrarão pelo menos uma vez por ano. A avaliação da sua investigação é baseada na sua tese de doutoramento e é realizado na sua defesa de tese, mais uma vez de acordo com o regulamento da instituição que confere o grau.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Students will conduct their research under the supervision of at least one senior scientist according to the regulations of the degree granting institution (DGI). Throughout this period, students are also supported by a Thesis Committee - composed of two local faculty members with expertise on the research topic of the student - with which they meet at least once per year. The evaluation of their research is based on their PhD Thesis and is performed at their Thesis defense, again in accordance to the regulations of the DGI.*

**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os investigadores principais do Champalimaud Neuroscience Programme têm um registo de produção científica de elevada qualidade (vide publicações do pessoal académico associado com o ciclo de estudos). Os estudantes conduzirão por isso a sua investigação num ambiente que valoriza e promove excelência científica e elevada conduta científica. Os encontros anuais com o Comité de Tese têm como objectivo garantir que o progresso do estudante no seu projecto de investigação é satisfatório e que a direcção estabelecida pelo Orientador de Tese é razoável, promove o crescimento científico e encontra-se de acordo com o melhor interesse do estudante, dentro do contexto do seu projecto.*

**3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Laboratory heads at the Champalimaud Neuroscience Programme have a demonstrated record of high-quality scientific production (see publications of the academic staff associated to the study cycle). Students will thus conduct their research in an environment which values and promotes scientific excellence and high scientific conduct. Yearly meetings with the Thesis Committee are meant to guarantee that student's progress in their research project is satisfactory and that the direction established by the Thesis Advisor is reasonable, promotes scientific growth and is in the student's best interest within the context of their project.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Não aplicável/ Does not apply*

**Mapa IV - Introdução às Neurociências/ Introduction to Neuroscience**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Introdução às Neurociências/ Introduction to Neuroscience*



**3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Maria Luisa Caramalho Abrunhosa Vasconcelos*

**3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Michael Orger*

**3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Esta unidade curricular opcional tem como objectivo proporcionar uma visão geral mais alargada sobre tópicos e técnicas fundamentais em Neurociências. Esta unidade é direccionada a alunos de outros programas doutorais que tenham interesse pelas Neurociências. Espera-se que os alunos que frequentem esta unidade curricular se familiarizem com a terminologia associada ao estudo do funcionamento do sistema nervoso de uma forma que lhes permita frequentar cursos mais avançados onde tópicos específicos sejam abordados em profundidade.*

**3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*This optional curricular unit is meant to provide very brief but broad overview of fundamental topics and techniques in neuroscience. It is mainly targeted to students from other graduate programs who have an interest in Neuroscience. Students who take this course are expected to become familiar with the terminology used describe the operation of the nervous system to the point where they would be ready to attend more advanced courses covering specific topics in depth.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- Métodos em Neurociências
- Neurofisiologia
- Plasticidade
- Computação Neuronal
- Sistemas Sensoriais
- Sistema Motor
- Comportamento

**3.3.5. Syllabus:**

- Methods in Neuroscience
- Physiology of Neurons
- Plasticity
- Computation
- Sensory Systems
- Motor Systems
- Behavior

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Coerência do curriculum concordante com os objectivos de aprendizagem: As aulas teóricas deste curriculum proporcionam uma visão geral sobre conceitos fundamentais em Neurociências.*

**3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The lectures in this course provide an overview of fundamental concepts in Neuroscience.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Uma vez que os tópicos abordados são de carácter introdutório, o método de ensino assentará basicamente em aulas teóricas. Dado que muitos e diversos tópicos serão abordados num curto intervalo de tempo, todas as manhãs o coordenador do curso fará uma revisão e discussão sobre os tópicos ensinados no dia anterior durante 15 a 30 minutos. A avaliação será feita com base num pequeno relatório onde cada aluno descreverá o conteúdo de um artigo científico seleccionado pelo professor mas enquadrado num tópico geral de Neurociências à escolha do aluno.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Because the course covers topics at an introductory level, teaching is largely based on lectures. Because a diversity of topics are covered in a short amount of time, every morning the course coordinator takes 15-30 minutes to discuss and review with the students the material that was covered the previous day. Evaluation is based on a short report that each student makes describing the content of a scientific publication - on a general neuroscience-related theme picked by the student - chosen by the course instructors.*

**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*As aulas teóricas são uma forma adequada de introduzir uma grande diversidade de conceitos num curto espaço de tempo. As revisões diárias facilitam a consolidação de conhecimentos e o pequeno relatório analisando um artigo científico recente permite ao professor avaliar se o aluno apreendeu os conceitos abordados nas aulas.*

**3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*Lectures are an appropriate method for introducing a diversity of concepts in a relatively short amount of time. The daily recapitulation of the previous day helps consolidate the material, and the short project describing in depth a recent publication allows the instructors to assess whether the student understood the concepts covered in the class.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*- Purves et al. Neuroscience (2007) 4th ed. Sinauer Associates.*

## 4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes

### 4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes

---

#### 4.1.1. Fichas curriculares dos docentes

##### Mapa V - Domingos Manuel Pinto Henrique

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Domingos Manuel Pinto Henrique*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Faculdade Medicina da Universidade de Lisboa*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Instituto de Medicina Molecular*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Mapa V - Rui Filipe Nunes Pais de Oliveira

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Rui Filipe Nunes Pais de Oliveira*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*ISPA - Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Mapa V - Zachary Frank Mainen

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Zachary Frank Mainen*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**  
*Fundação Champalimaud*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**  
*Champalimaud Neuroscience Programme*

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Susana Sá Couto Quelhas Lima**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Susana Sá Couto Quelhas Lima*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**  
*Fundação Champalimaud*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**  
*Champalimaud Neuroscience Programme*

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Marta de Aragão Pacheco Moita**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Marta de Aragão Pacheco Moita*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**  
*Fundação Champalimaud*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**  
*Champalimaud Neuroscience Programme*

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Megan Rose Carey**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Megan Rose Carey*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**  
*Fundação Champalimaud*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Champalimaud Neuroscience Programme*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Michael Brian Orger****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Michael Brian Orger*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Fundação Champalimaud*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Champalimaud Neuroscience Programme*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Adam Raymond Kampff****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Adam Raymond Kampff*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Fundação Champalimaud*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Champalimaud Neuroscience Programme*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Inbal Israely****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Inbal Israely*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Fundação Champalimaud*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Champalimaud Neuroscience Programme***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Maria Luisa Caramalho Abrunhosa Vasconcelos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Luisa Caramalho Abrunhosa Vasconcelos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Fundação Champalimaud***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Champalimaud Neuroscience Programme***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Carlos Vidal Ribeiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carlos Vidal Ribeiro***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Fundação Champalimaud***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Champalimaud Neuroscience Programme***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Rui Manuel Marques Fernandes da Costa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Manuel Marques Fernandes da Costa***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Fundação Champalimaud***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Champalimaud Neuroscience Programme*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Joseph James Paton****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Joseph James Paton*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Fundação Champalimaud*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Champalimaud Neuroscience Programme*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Christian Konrad Machens****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Christian Konrad Machens*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Fundação Champalimaud*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Champalimaud Neuroscience Programme*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Maria Eugenia Chiappe****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Eugenia Chiappe*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Fundação Champalimaud*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Champalimaud Neuroscience Programme*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Leopoldo Tomás Petreanu****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Leopoldo Tomás Petreanu***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Fundação Champalimaud***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Champalimaud Neuroscience Programme***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Alfonso Renart****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Alfonso Renart***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Fundação Champalimaud***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Champalimaud Neuroscience Programme***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Domingos Manuel Pinto Henrique	Doutor	Bioquímica		<a href="#">Ficha submetida</a>
Rui Filipe Nunes Pais de Oliveira	Doutor	Biologia		<a href="#">Ficha submetida</a>
Zachary Frank Mainen	Doutor	Neurociências/ Neurosciences	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Susana Sá Couto Quelhas Lima	Doutor	Biologia e Medicina/ Biology and Medicine	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Marta de Aragão Pacheco Moita	Doutor	Biologia e Medicina/ Biology and Medicine	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Megan Rose Carey	Doutor	Neuroscience	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Michael Brian Orger	Doutor	Neurociências/ Neuroscience	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Adam Raymond Kampff	Doutor	Neuroscience	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Inbal Israely	Doutor	Farmacologia Médica/ Medical	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

		Pharmacology		
Maria Luisa Caramalho Abrunhosa Vasconcelos	Doutor	Biologia e Medicina/ Biology and Medicine	100	Ficha submetida
Carlos Vidal Ribeiro	Doutor	Cell Biology	100	Ficha submetida
Rui Manuel Marques Fernandes da Costa	Doutor	Ciências Biomédicas/ Biomedical Sciences	100	Ficha submetida
Joseph James Paton	Doutor	Neurobiologia	100	Ficha submetida
Christian Konrad Machens	Doutor	Biofísica/ Biophysics	100	Ficha submetida
Maria Eugenia Chiappe	Doutor	Neuroscience	100	Ficha submetida
Leopoldo Tomás Petreanu	Doutor	Neurociências/ Neuroscience	100	Ficha submetida
Alfonso Renart	Doutor	Física Teórica/ Theoretical Physics	100	Ficha submetida
			<b>1500</b>	

<sem resposta>

## 4.2. Dados percentuais da equipa docente do ciclo de estudos

---

### 4.2.1.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição:

15

### 4.2.1.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

100

### 4.2.2.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos:

9

### 4.2.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

60

### 4.2.3.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor:

17

### 4.2.3.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

113,3

### 4.2.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano:

<sem resposta>

### 4.2.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

<sem resposta>

### 4.2.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha):

<sem resposta>

### 4.2.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo automático calculado após a submissão do formulário):

<sem resposta>

## 4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

---

### 4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:

*A avaliação dos cursos será realizado através de inquéritos anónimos que cada aluno preenche no final de cada unidade curricular. Esses questionários pretendem recolher o feedback dos alunos, tanto no conteúdo (teórico e prático) como quanto à qualidade do ensino. Todos os anos, os resultados desses questionários serão analisadas pelo conselho científico do programa. Quando pertinente, o conselho científico prestará assessoria e aconselhamento aos coordenadores das unidades curriculares por forma a rever os aspectos do curso que foram destacados pelos estudantes como necessitando de melhorias.*



#### 4.3. Academic staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

*Evaluation of the courses will take place through anonymous surveys that each student will fill up at the end of each curricular unit. These surveys will collect feedback from the students on both content (theoretical and practical) and teaching quality. Every year these surveys will be reviewed by the program's scientific council. When pertinent, the scientific council will provide advice to the curricular unit coordinators as to how to revise those aspects of the course that were highlighted by students as needing improvement.*

## 5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

### 5.1. Pessoal não docente afecto ao do ciclo de estudos:

*Alexandra Piedade é assistente administrativa do INDP e Teresa Carona é técnica de Recursos Humanos (RH) do CNP. Entre outras actividades os serviços administrativos do INDP desenvolvem actividades de publicidade e recrutamento, assistem nos processos de avaliação e entrevistas de seleção, auxilia o Director de Curso em processos de certificação / avaliação, utiliza sistemas de informação para preparar relatórios e estatísticas. Os RH fornecem todos os documentos necessários e respondem a pedidos durante o doutoramento. Genericamente, o INDP recorre a uma estrutura administrativa mais alargada, nomeadamente: Financial & Budgeting office, Grants office (trata das ligações às instituições de financiamento, como a FCT, e informa quanto às alterações aos regulamentos e financiamento das bolsa; e Meetings & Courses Office, que auxilia a organização de encontros de alunos, colóquios e facilita as actividades sociais.*

### 5.1. Non academic staff allocated to the study cycle:

*Alexandra Piedade is the INDP Admin Assistant and Teresa Carona is the Human Resources (HR) Manager at the CNP. Among other things, INDP Admin develops recruitment and advertising activities, assists with examination and assessment processes, and assists the Course Director with course certification/evaluation, uses information systems and prepares reports and statistics. The HR provides all the necessary documents as well as responding to HR requests throughout the PhD. More generally, the INDP uses the larger administrative structure at the CNP, which includes a Financial and Budgeting office, a Grants office (which deals with funding Institutions like FCT and any changes in fellowships regulations and funding) and a Meetings and Courses office, which assists in the organization of student meetings and colloquia, and facilitates social activities.*

### 5.2. Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

*O ensino e a investigação decorrem no Champalimaud Centre for the Unknown (CCU), o centro de investigação da Fundação Champalimaud em Belém, Lisboa. O CCU dispõe de sala de aulas/auditório com capacidade para 100 pessoas exclusivo para os cursos e palestras do programa INDP. Há também um laboratório de ensino também exclusivo para os alunos com equipamento em funcionamento (ver abaixo), onde os alunos realizam projetos práticos de investigação. Ao longo do semestre, os alunos utilizam as bancadas deste laboratório como seu espaço pessoal de trabalho.*

*Os alunos podem ainda utilizar as seguintes instalações: biblioteca e sala de estudo, e uma oficina equipada com maquinaria, ferramentas e materiais para construções necessárias às experiências. Não há necessidade de salas de informática no CCU, já que cada um dos alunos recebe um computador portátil no início do programa. O CCU também disponibiliza aos alunos do INDP, uma cafeteria, espaços de reuniões, ginásio e balneários, etc ..)*

### 5.2. Facilities allocated and/or used by the study cycle (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

*Teaching and research physically occur at the Champalimaud Center for the Unknown (CCU), the Champalimaud Foundation's research institute. Within the CCU, there is both a classroom/seminar room (space for 100 people) with exclusive dedication to INDP lectures, and a dedicated teaching laboratory, equipped with functioning equipment (see 5.3) where students carry out practical research projects. Throughout the training semester, students use the benches at the teaching lab as their personal work space.*

*Additional facilities used by students include a library/quiet space for study and a machine shop with materials for heavy-duty equipment building. Although there are dedicated computer rooms at the CCU, students do not typically use them, as they receive a laptop computer when they enroll in the program. The CCU also contains standard facilities typical in any research institute (dining hall, cafeteria, open meeting spaces) which are available for the students of the INDP.*

### 5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):

*O laboratório de ensino dispõe de equipamentos vários, desde os electrónicos, ópticos, mecânicos, ferramentas diversas até aos materiais necessários para montagem e utilização de equipamento científico. Possui ainda computadores para aquisição e processamento de dados, instalação de electrofisiologia celular, microscópio biocular e materiais para montagem de um microscópio de fluorescência (os alunos devem aprender a montar um destes microscópios durante as aulas práticas). A sala de aulas dispõe de um projector e quadros brancos com marcadores. Quando iniciam o programa doutoral os alunos recebem um computador portátil com uma licença de Matlab (Mathworks Inc.), bem como, o software necessário para o trabalho a realizar. O CCU providencia serviços normais de TI, tal como, acesso a email e à internet sendo possível também o acesso a publicações científicas.*

### 5.3. Indication of the main equipments and materials allocated and/or used by the study cycle (didactic and scientific equipments and materials and ICTs):

*The teaching lab is equipped with miscellaneous mechanics, electronics, optical equipment, generic tools and other materials necessary for the assembly and usage of scientific equipment. It also contains computers capable of data acquisition, an intracellular electro-physiology set-up, a binocular microscope and materials for the assembly of a fluorescent microscope (students assemble it during their practical training). The classroom contains a projector. Upon joining the program the students receive a laptop computer and a license of Matlab (Mathworks Inc.) together with standard software necessary for office work. Standard IT services are provided at the CCU (email and internet access, etc...) and students can use agreements between the CNP and publishing consortia for access to publications in scientific journals.*

## 6. Actividades de formação e investigação

### 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica

#### 6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study cycle, where the members of the academic staff develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
Champalimaud Centre for the Unknown/ Champalimaud Centre for the Unknown	Excelente/ Excellent	Fundação Champalimaud/ Champalimaud Foundation	Não aplicável/ Non Applicable

### Perguntas 6.2 e 6.3

#### 6.2. Indicação do número de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares nos últimos cinco anos:

273

#### 6.3. Lista dos principais projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área de ciclo de estudos:

*Além da já mencionada colaboração com a Fundação Gulbenkian, que apoia o INDP, o CNP também colabora com o programa MIT-Portugal e com o Programa Doutoral em Biologia Básica e Aplicada (GABBA), dois programas portugueses de ensino pós-graduado em biomedicina / biotecnologia. A nível internacional, há ainda o programa de verão Harvard-CNP, com a primeira edição em 2012 que permite que estudantes de Harvard venham passar o verão trabalhando em grupos do CNP. Finalmente, através de alguns dos seus laboratórios, o CNP também participa de duas iniciativas europeias: o projecto 'NeuroSeeker', um grande consórcio envolvendo oito instituições de ensino superior dedicadas ao desenvolvimento de sondas para gravação eletrofisiologia de alta densidade para o estudo local e global de circuitos corticais; e a Rede Marie Curie de Formação Inicial denominada: Neurociência de Sistemas da Drosophila: a partir de genes, para os circuitos e para o comportamento ".*

#### 6.3. Indication of the main projects and/or national and international partnerships where the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study cycle are integrated:

*In addition to the already mentioned collaboration with the Gulbenkian Foundation, which supports the INDP, the CNP also collaborates with the MIT-Portugal program and the Graduate Program in Areas of Basic and Applied Biology (GABBA), two Portuguese graduate programs in biomedicine/biotechnology. At an international level, the Harvard-CNP summer program, which allows Harvard undergraduate students to spend the summer working with groups of the CNP, just started in 2012. Finally, through some of its laboratories, the CNP also participates in two European initiatives: the 'NeuroSeeker' project, a large consortium involving eight European higher education institutions devoted to the development of high-density electrophysiological recording probes for the study of local and global cortical circuits, and the Marie Curie Initial Training Network 'Systems neuroscience of Drosophila: from genes to circuits to behaviour'.*

## 7. Actividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

### 7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objectivos da Instituição:

*O Champalimaud Centre for the Unknown dispõe de instalações médicas para prevenção, diagnóstico e tratamento oncológico que podem ser utilizadas pelo público em geral, através de um protocolo com o Serviço Nacional de Saúde, prestando-se assim um serviço importante para a comunidade. Da mesma forma, o prémio Visão da Fundação é a cada dois anos atribuído a organizações dedicadas ao alívio de problemas visuais, principalmente em países em desenvolvimento. Esta iniciativa filantrópica tem um grande impacto nas comunidades onde essas organizações operam. Por fim, a Fundação patrocina o Programa de Formação Médica Avançada, que oferece aos médicos a oportunidade de realizar pesquisa médica em regime de exclusividade ou de tempo parcial. Todas essas iniciativas são bem alinhadas com a missão da Fundação de promover a investigação biomédica e seu impacto na sociedade.*

**7.1. Describe these activities and if they correspond to market needs and to the mission and objectives of the Institution:**

*The Champalimaud Centre for the Unknown's medical facilities for cancer prevention, diagnosis and treatment can be used, through an agreement with the Portuguese Healthcare service, by the general public and thus provide an important service to the community. Similarly, the Foundation's vision award goes every other year to organizations dedicated to the alleviation of visual problems, primarily in developing countries. This philanthropic initiative has a large impact on the communities where these organizations operate. Finally, the Foundation sponsors the Program for Advanced Medical Education, which offers clinicians the opportunity to conduct medical research on a full- or part-time basis. All of these initiatives are well aligned with the Foundations mission of promoting biomedical research and its impact on society.*

## **8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)**

**8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do MEE:**

*Não aplicável*

**8.1. Evaluation of the graduates' employability based on MEE data:**

*Non applicable*

**8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):**

*Não aplicável por este ciclo de estudos ser um programa doutoral.*

**8.2. Evaluation of the capacity to attract students based on access data (DGES):**

*Does not apply, since our study cycle is for a doctoral program.*

**8.3. Lista de parcerias com outras Instituições da região que leccionam ciclos de estudos similares:**

*Instituto Gulbenkian de Ciência - Fundação Calouste Gulbenkian  
Programa Doutoral em Biologia Básica e Aplicada (GABBA) - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar  
Instituto Superior Técnico*

**8.3. List of partnerships with other Institutions in the region teaching similar study cycles:**

*Instituto Gulbenkian de Ciência - Fundação Calouste Gulbenkian  
Programa Doutoral em Biologia Básica e Aplicada (GABBA) - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar  
Instituto Superior Técnico*

## **9. Fundamentação do número total de ECTS do novo ciclo de estudos**

**9.1. Justificação do número total de unidades de crédito e da duração do ciclo de estudos com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:**

*Na concepção de nosso ciclo de estudo foi seguida a orientação de 30 ECTS por semestre para Mestrados (artigo 18.º do Decreto-Lei 74/2006). A duração total do ciclo de estudos - quatro anos - foi definido de acordo com as seguintes considerações: primeiro, os alunos devem dedicar pelo menos três anos completos para o desenvolvimento do projecto de investigação para a conclusão da tese de doutoramento; Segundo, a diversidade de origens dos candidatos no nosso programa requer um primeiro semestre de formação intensiva em Neurociências. Finalmente, o programa inclui um trimestre de rotações de laboratório, para que os alunos sejam capaz de explorar e ponderar diferentes laboratórios antes de escolherem e se comprometerem com um deles para o seu projecto de investigação. Quatro anos é também a duração típica de uma bolsa de doutoramento, e esta correspondência serve para dar sustentabilidade à implementação dos projectos de investigação dos alunos.*

**9.1. Justification of the total number of credit units and of the duration of the study cycle, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:**

*We have followed the guideline of 30 ECTS per semester for Master Degrees (article 18 of Decreto-Lei 74/2006) in designing our study cycle. The total duration of the study cycle - four years - has been set according to the following considerations: First, students should dedicate at least three full years to the development of the research project leading to their PhD Thesis. Second, the diversity of backgrounds of applicants to our program requires a first semester of intensive training in Neuroscience. Finally, the program includes half a semester of laboratory rotations, designed for students to be able to explore the research at the different laboratories before committing to one for their research project. Four years is also the typical duration of a PhD fellowship, and this match supports the successful implementation of the research projects of the students.*

## **9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:**

*De acordo com as orientações da Comissão Europeia ([http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/ects\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/ects_en.htm))*

*um crédito ECTS foi considerado equivalente a 28 horas de trabalho total sobre a correspondente unidade curricular. Assim, uma semana de trabalho de uma dada unidade curricular tem sido estimada como 1,5 ECTS (42 horas). Para o ensino de unidades curriculares, foram atribuídas 30 horas por semana de tempo de contacto, incluindo o trabalho teórico e prático. Para as unidades curriculares dedicadas à investigação (Projeto de Tese e rotações de laboratório), foram calculadas 10 horas de aulas práticas por semana.*

## **9.2. Methodology used for the calculation of ECTS credits:**

*In accordance with the guidelines of the European Commission ([http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/ects\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/ects_en.htm)) one ECTS credit has been considered equivalent to 28 hours of total work on the corresponding curricular unit. Thus, one week of work on a given curricular unit has been estimated as 1.5 ECTS credits (42 hours). For teaching curricular units, we have typically assigned 30 hours per week of contact time, including theoretical and practical work. For curricular units devoted to research (Thesis Project and Laboratory Rotations), 10 tutorial contact hours per week have been calculated.*

## **9.3. Indicação da forma como os docentes foram consultados sobre o método de cálculo das unidades de crédito:**

*Esta proposta é o resultado de inúmeras discussões entre o director do programa e o corpo docente em que as equivalências de créditos, duração e conteúdo das diferentes unidades de crédito foram decididos. A proposta final obteve a aprovação unânime de todos os docentes, em parte porque a estrutura do ciclo de estudos proposto é muito semelhante à estrutura que o INDP tem tido nos últimos seis anos.*

## **9.3. Indication of the way the academic staff was consulted about the method for calculating the credit units:**

*This proposal is the result of numerous discussions between the program director and the academic staff in which the content, duration and credit equivalences of the different credit units were decided. The final proposal met with the unanimous approval of all teaching staff, in part because the structure of the proposed study cycle is very similar to the structure that the INDP has had for the last six years.*

# **10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu**

## **10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com a duração e estrutura semelhantes à proposta:**

- *Programa de Doutoral em Neurociências ,com a duração de 4 anos, Universidade College London, Londres, Reino Unido.*
- *Programa de Doutoral em Neurociências - International Max Planck Research School - , Göttingen, Alemanha.*
- *Programa Doutoral École de Neurosciences, Paris, França.*

## **10.1. Examples of study cycles offered in reference Institutions of the European Higher Education Area with similar duration and structure to the proposed study cycle:**

- *4 year Neuroscience PhD Programme, University College London, London, UK.*
- *International Max Planck Research School - Neurosciences PhD program, Göttingen, Germany.*
- *École de Neurosciences Graduate Program, Paris, France.*

## **10.2. Comparação com objectivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:**

*Estes ciclos de estudos promovidos por prestigiadas universidades do Reino Unido, Alemanha e França, têm uma estrutura semelhante, com o aqui proposto: um primeiro ano de formação, além de rotações de laboratório em que os alunos fazem cursos e têm a oportunidade de se familiarizar com o trabalho nos diferentes laboratórios disponíveis para o seu trabalho de doutoramento e três anos subsequentes dedicados à realização de um projecto de investigação. À nossa semelhança, eles também promovem uma abordagem à investigação em neurociências: multidisciplinar, integrativa, o pensamento crítico e a independência científica.*

## **10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study cycles offered in reference Institutions of the European Higher Education Area:**

*These study cycles hosted by prestigious universities in the United Kingdom, Germany and France, have a similar structure as the one proposed here: A first year of training plus laboratory rotations in which students take courses and have an opportunity to get acquainted with the work in the different laboratories available for their PhD work, and three subsequent years devoted to the completion of a research project. Similarly to ours, they also promote a multidisciplinary, integrative research approach in Neuroscience, critical thinking, and scientific independence.*

## 11. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

### 11.1. e 11.2 Indicação dos locais de estágio

---

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Does not apply

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

*Does not apply*

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

*<sem resposta>*

Mapa VIII. Mapas de distribuição de estudantes

11.2. Mapa VIII. Mapas de distribuição de estudantes. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

*<sem resposta>*

### 11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

---

11.3. Indicação dos recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço:

*Não aplicável*

11.3. Indication of the Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

*Does not apply.*

### 11.4. Orientadores cooperantes

---

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a Instituição de Ensino e as Instituições de formação em serviço.

*<sem resposta>*

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students activities (mandatory for teacher training study cycles)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional qualifications	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	---	--

<sem resposta>

## 12. Análise SWOT do novo ciclo de estudos

### 12.1. Apresentação dos pontos fortes:

*Este ciclo de estudos oferece aos estudantes a oportunidade de receber formação em neurociência por um grupo de cientistas de primeira linha, entusiástico, enérgico e coeso num ambiente de pesquisa dinâmica e competitiva a nível internacional e com abundantes recursos. O cariz prático do período de formação inicial em pequenos grupos é muito eficaz na promoção do pensamento crítico e do pensamento independente pelos alunos. O corpo docente é constituído em grande parte por investigadores do programa interno de neurociências sendo todos eles de elevado nível científico, maximizando assim as oportunidades de os alunos iniciarem mais facilmente uma carreira de investigação bem sucedida.*

### 12.1. Strengths:

*The present study cycle offers students the opportunity of receiving training in Neuroscience by a vibrant, energetic and cohesive group of first-class scientists in a dynamic research environment competitive at an international level and with very generous resources. The practical aspect of the initial training period in a small-group environment is very effective in promoting critical thinking and independent thought by students. Academic staff are largely in-house and all top level, maximizing chances of a successful entry point into academic research by students.*

### 12.2. Apresentação dos pontos fracos:

*A instituição de acolhimento (Fundação Champalimaud) só recentemente começou a administrar um instituto científico de grande escala estando ainda a passar por um processo de refinamento e optimização dos procedimentos administrativos, o que pode criar algumas ineficiências durante algum tempo que se prevê ser curto.*

### 12.2. Weaknesses:

*The host institution (Champalimaud Foundation) has only recently started managing a large-scale scientific institute and it is still going through a process of refinement and optimization of administrative procedures, which might create some inefficiencies for a transient limited amount of time.*

### 12.3. Apresentação das oportunidades criadas pela implementação:

*A Fundação Champalimaud tem uma aura de classe e excelência em Portugal - que desde o início da CNP se expandiu internacionalmente - dando grande visibilidade ao programa. Além disso, em relação a outras instituições científicas no sul da Europa, o CNP está numa posição muito favorável em termos de recursos, igualmente disponíveis para o INDP. A combinação do prestígio da instituição, da qualidade do pessoal docente e disponibilidade de recursos materiais para investigação e educação forma um conjunto de activos importantes para o recrutamento de alunos altamente talentosos e motivados, que são um elemento chave para o sucesso do programa.*

### 12.3. Opportunities:

*The Champalimaud Foundation has an aura of class and excellence in Portugal - which since the start of the CNP has expanded internationally - that provides high visibility to the program. In addition, relative to other scientific institutions in southern Europe, the CNP is in a very favorable position in terms of resources, which translate into those available to the INDP. Together, the prestige of the institution, the quality of the academic staff and availability of material resources for research and education are important assets for the recruitment of highly talented and motivated students, which are a key element for the success of the program.*

### 12.4. Apresentação dos constrangimentos ao êxito da implementação:

*Devido à relativa vantagem comparativa mencionado em "Oportunidades", as ameaças externas para o programa são relativamente pequenas.*

### 12.4. Threats:

*Because of the relative comparative advantage just mentioned in "Opportunities", external threats to the program are relatively minor.*

### 12.5. CONCLUSÕES:

*Globalmente, os pontos fortes e as oportunidades oferecidas pelo programa superam os seus pontos fracos e as ameaças associadas. O período de formação inicial - com uma forte componente prática - e a qualidade da investigação dos laboratórios do Programa de Neurociências da Fundação Champalimaud, juntamente com o prestígio da instituição, torna o nosso programa numa escolha muito atractiva para os alunos, sendo esta atractividade facilmente demonstrada pelo número crescente de candidaturas recebidas anualmente e que até à data têm sido várias centenas por ano.*

### 12.5. CONCLUSIONS:

*Overall, the strengths and opportunities offered by the program outweigh its weaknesses and associated threats. The initial training period - with its strong applied component - and the quality of the research of the laboratories at the*

*Chamalimaud Neuroscience Program, together with the prestige of the institution, make our program very attractive option for students, as evidenced by the rising number of applicants that we receive every year, by now in the many hundreds.*