

NCE/14/00951 — Apresentação do pedido corrigido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Universidade Do Porto

A1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Faculdade De Medicina (UP)

A3. Designação do ciclo de estudos:
Neurobiologia

A3. Study programme name:
Neurobiology

A4. Grau:
Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Neurociências

A5. Main scientific area of the study programme:
Neuroscience

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), 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 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
720

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
421

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
120

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

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

A9. Número de vagas proposto:
10

A10. Condições específicas de ingresso:
Titulares do grau de licenciatura conferido por instituições portuguesas ou estrangeiras em áreas ligadas às ciências da vida e da saúde, ou no domínio da engenharia, física ou matemática, com a classificação mínima de 14 valores. Poderão ainda ser aceites licenciados com outra formação, ouvida a Comissão Científica do Mestrado.

A10. Specific entry requirements:
Licenciado degree (bachelor) obtained at Portuguese or foreign universities, in scientific domains related to life sciences, health sciences, engineering, physics or mathematics, with a minimal score of 14 in 20. Candidates with other background education can be accepted with the agreement of the Master Scientific Committee.

Pergunta A11

Pergunta A11

A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):
Não

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) /
Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)

Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento: Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular**Mapa I - NA****A12.1. Ciclo de Estudos:***Neurobiologia***A12.1. Study Programme:***Neurobiology***A12.2. Grau:***Mestre***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***NA***A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***NA***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/ Neurosciences (1 Item)	NC	120	0
		120	0

Perguntas A13 e A16**A13. Regime de funcionamento:***Diurno***A13.1. Se outro, especifique:***NA***A13.1. If other, specify:***NA***A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:***Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Departamento de Biologia Experimental
Instituto de Biologia Molecular e Celular (IBMC)***A14. Premises where the study programme will be lectured:***Faculty of Medicine of the University of Porto, Department of Experimental Biology***A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):**[A15_Reg. Creditação de Formação e de Experiencia Profissional da UP.pdf](#)**A16. Observações:**

O Mestrado em Neurobiologia, que iremos designar pela sigla MeN, estende-se por 4 semestres (120 créditos), e concentra a componente curricular nos dois primeiros semestres, ficando os dois últimos completamente dedicados à preparação da dissertação de mestrado. A componente curricular é constituída por três grandes grupos de unidades curriculares: No primeiro semestre os estudantes recebem formação sobre os fundamentos da neurobiologia, ao longo de 5 unidades curriculares de 6 créditos cada, que tratam da (i) estrutura molecular das células que compõe o sistema nervoso, (ii) estrutura anatómica do sistema nervoso e seu desenvolvimento embrionário, (iii) princípios que governam as propriedades de excitabilidade, condução e transmissão sináptica dos neurónios e respetivos mecanismos de regulação, (iv) processos subjacentes à plasticidade do sistema nervoso e funções cognitivas e (v) mecanismos subjacentes ao envelhecimento e à instalação de algumas patologias do sistema nervoso. No segundo semestre o estudante é inteirado sobre as principais abordagens técnicas usadas no estudo do sistema nervoso em mais 4 unidades curriculares de 6 créditos, dedicadas à (i) caracterização estrutural, fisiológica e neuroquímica de circuitos neuronais, (ii) produção e validação de modelos animais de doença do sistema nervoso, (iii) instrumentos e métodos para visualização do sistema nervoso e metodologias de análise de imagem e (iv) ferramentas informáticas para estudo do sistema nervoso. Ainda no segundo semestre o estudante, tutorizado pelo seu orientador, deve redigir o projeto de investigação científica a desenvolver no âmbito da dissertação de mestrado e apresentá-lo publicamente perante um júri que procederá à sua avaliação. Os dois últimos semestres são inteiramente dedicados à preparação da dissertação, para o que o estudante conta com o acompanhamento estreito de um orientador especializado no tema selecionado e o acompanhamento da direção do programa. A lista de possíveis orientadores, apresentada nas respetivas fichas curriculares, é extensa de modo a oferecer um grande leque de opções em termos de tema de dissertação e a garantir que cada orientador não fique responsável por mais do que um estudante. O CE e a Faculdade garantem que o orientador disporá de todo o tempo estipulado para o acompanhamento do mestrando.

A16. Observations:

The master in neurobiology (MeN) lasts for 4 semesters (120 ECTS), the first two being completely dedicated to the curricular component and the last two dedicated to the preparation of the dissertation. The curricular component includes three major groups of curricular units. At the first semester the students are taught about the fundamentals of neurobiology along 5 Units of 6 ECTS each, which deal with (i) the molecular structure of the cells that make up the nervous system, (ii) the anatomical structure of the nervous system and embryonic development, (iii) the principles that govern neuronal excitability, conduction and synaptic transmission and mechanisms of regulation, (iv) the processes underlying neuronal plasticity and cognitive functioning and (v) the mechanisms of aging and disease development in the nervous system. At the second semester the student is informed about the main technical approaches used in the study of the nervous system during 4 other 6 ECTS curricular units dedicated to (i) structural, physiological and neurochemical characterization of neuronal circuits, (ii) production and validation of animal models of nervous system disease, (iii) equipments and techniques available for the visualization of the nervous system and methods used for image analysis and (iv) informatic tools for the study of the nervous system. At the end of the 2nd semester, the student, under the supervision of his tutor, is asked to write the research project of his dissertation and present it to a jury that will evaluate it. The two last semesters are entirely dedicated to the preparation of the dissertation, for which the student counts on the constant support of his tutor, a member of the faculty specialized in the subject he chose. The list of putative tutors, presented in the respective curricular units, is large as to offer a wide range of options in terms of dissertation theme and guarantee that each tutor will only be in charge of one student. The CE and the Faculty assure that the tutor will spend all the time needed to supervise the student.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Científico da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

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

[1.1.2._ExtratoAtaCons.Cientifico_21.05.2014_dez.2014.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico da Faculdade de Medicina do Porto

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da Faculdade de Medicina do Porto

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

[1.1.2._MeN_Aprovação CP 27.05.2014.pdf](#)

Mapa II - Despacho Reitoral - Universidade do Porto _19.09.2014_ 2°C Neurobiologia

1.1.1. Órgão ouvido:

Despacho Reitoral - Universidade do Porto _19.09.2014_ 2°C Neurobiologia

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

[1.1.2._Despacho Reitoral - Universidade do Porto _19.09.2014_ 2°C Neurobiologia.pdf](#)

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos

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.

Professora Doutora Deolinda Maria Valente Alves de Lima Teixeira

2. Plano de estudos

Mapa III - NA - 1.º ano / 1.º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Neurobiologia

2.1. Study Programme:

Neurobiology

2.2. Grau:

Mestre

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

NA

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

NA

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º ano / 1.º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year / 1st Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Arquitetura molecular de células neuronais e gliais / Molecular architecture of neuronal and glial cells	Neurociências / Neurosciences	Semestral	162	T - 25; TP - 20; PL - 10	6	
Organização e desenvolvimento do sistema nervoso/Organization & development of the nervous system	Neurociências / Neurosciences	Semestral	162	T - 23; TP - 10; PL - 16	6	
Excitabilidade neuronal e neurotransmissão/ Neuronal excitability and neurotransmission	Neurociências / Neurosciences	Semestral	162	T - 26 TP - 20	6	
Plasticidade neuronal e cognição / Neuronal plasticity and cognition	Neurociências / Neurosciences	Semestral	162	T - 24; TP - 8 PL - 16	6	
Neurobiologia do envelhecimento e da doença/Neurobiology of aging and disease	Neurociências / Neurosciences	Semestral	162	T - 46	6	

(5 Items)

Mapa III - NA - 1.º ano / 2.º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Neurobiologia

2.1. Study Programme:

Neurobiology

2.2. Grau:

Mestre

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

NA

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

NA

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º ano / 2.º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year / 2nd Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Identificação de circuitos neuronais/Depicting neuronal circuits	Neurociências/ Neurosciences	Semestral	162	T – 9,5; TP – 15,5; PL – 31,5	6	
Modelos experimentais em neurociências/Experimental models in neuroscience	Neurociências/ Neurosciences	Semestral	162	T – 8,5; TP - 8; PL - 37	6	
Visualização do sistema nervoso / Imaging the nervous system	Neurociências/ Neurosciences	Semestral	162	T - 23; PL - 19	6	
Neurociência in-silico/In-silico neuroscience	Neurociências/ Neurosciences	Semestral	162	TP - 41	6	
Preparação do projeto de dissertação/Dissertation project presentation (5 Items)	Neurociências/ Neurosciences	Semestral	162	OT - 50	6	

Mapa III - NA - 2.º ano / 1.º e 2.º Semestres**2.1. Ciclo de Estudos:**

Neurobiologia

2.1. Study Programme:

Neurobiology

2.2. Grau:

Mestre

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

NA

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

NA

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º ano / 1.º e 2.º Semestres

2.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd year / 1st and 2nd Semesters

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação/Dissertation (1 Item)	Neurociências/Neurosciences	Anual	1620	OT - 405	60	

3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares**3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos****3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

Trata-se de um programa de largo espectro destinado a introduzir à neurobiologia estudantes a iniciar carreira de investigação em neurociências. O carácter transdisciplinar desta área do conhecimento requer o envolvimento de pessoas de formação muito diversa, pelo que o programa deverá habilitar estudantes de várias proveniências com conhecimentos básicos sobre a organização funcional do sistema nervoso e os fundamentos e aplicação das múltiplas metodologias disponíveis, e bem assim os mecanismos conducentes a perturbações do seu funcionamento ou implicados na sua recuperação. Os estudantes adquirem uma perspetiva alargada das neurociências, que os deverá acompanhar no aprofundamento de temáticas específicas ao longo da sua formação doutoral e pós-doutoral. Além disso, o CE garante educação científica a profissionais ligados às neurociências clínicas, e fornece formação especializada para os cargos de de técnico de investigação, gestor de projeto ou organizador de eventos científicos.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

This is a wide scope program aimed at introducing to neurobiology students at the beginning of a neuroscience research carrier. As a transdisciplinary research area, neuroscience requires the involvement of people with various educational backgrounds. The program is devised to acquaint students from distinct disciplines with the functional organization of the nervous system and the general mechanisms of malfunctioning and recovery, as well as the fundamentals and application of the methodologies available. Students will be endowed with a wide perspective of neuroscience, which is expected to accompany them during their pathway through doctorate and post-doctorate, when they are asked to deepen their knowledge in a particular area of their choice. Furthermore, neuroclinical professionals will get specialized scientific education, while other students may engage in various neuroscience-related professions such as research

technician, project manager or organizer of scientific events.

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

Os estudantes deverão adquirir conhecimentos sobre a estrutura molecular e fisiologia dos sistemas neuronal e glial, os mecanismos que governam o seu desenvolvimento, componentes funcionais e sua interdependência, organização e plasticidade dos circuitos neuronais, fisiologia dos processos cognitivos e mecanismos de regeneração, envelhecimento e degenerescência. Terão também oportunidade de aprender sobre metodologias de caracterização estrutural, funcional e neuroquímica de circuitos nervosos, métodos de imagem in vivo e ex-vivo, produção de modelos animais e computação em neurociências. Os estudantes adquirirão competência para aprofundar, de forma crítica e perspetivada, diferentes temáticas no âmbito das neurociências, e prosseguir a sua formação a nível de doutoramento, ficando aptos a projetar um trabalho de investigação e executá-lo até à sua publicação, bem como a ocupar lugares de técnico, gestor de projetos ou gestor de eventos científicos neste domínio.

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

Students will learn about the molecular structure and physiology of neuronal and glial systems, the mechanisms that govern their development, their functional components and interdependence, the organization and plasticity of neuronal circuits, the physiology of cognitive processing, and the mechanisms of regeneration, degeneration and aging of the nervous system. They will also learn about the methods available for structural, chemical and functional characterization of neural circuits, in-vivo and ex-vivo imaging techniques, production of animal models and the basis of computational neuroscience. Students will acquire competences to investigate, in a critical and comprehensive way, various subjects within the neuroscience domain, which will enable them to design a research project and conduct it up to publication while pursuing their studies at the doctoral level, as well as to follow a career of technician, project manager or scientific events manager in the area.

3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:

A Faculdade de Medicina da Universidade do Porto persegue há já alguns anos a sua afirmação no domínio do ensino pós-graduado, em convergência com os designios da própria universidade. Sustenta-se para tal em atividade científica de elevada qualidade, que resultou, no ano transato, na publicação de mais de 500 artigos científicos indexados de elevado impacto. Entre os domínios de investigação a que se dedica sobressai o das neurociências, herança de figuras pioneiras da Universidade tais como Corino de Andrade, António Coimbra e Walter Oswald, que, juntamente com personalidades de outras universidades portuguesas, contribuíram para colocar as neurociências nacionais em posição de destaque a nível europeu. A este desenvolvimento não é alheia a importância clínica crescente do conhecimento científico do funcionamento do sistema nervoso, a que a Faculdade de Medicina presta, naturalmente, a maior atenção. De modo a fortalecer esta componente científica e a rentabilizá-la na preparação de novos investigadores e especialização de profissionais de áreas neuroclínicas, a Faculdade de Medicina associou-se há cerca de 6 anos a outras unidades orgânicas e institutos de investigação da Universidade do Porto para criar o Programa Doutor em Neurociências da UPorto. Não obstante o sucesso deste programa, expresso no elevado nível das teses de doutoramento que vêm sendo produzidas, a necessidade de preparar previamente eventuais candidatos nos fundamentos da neurobiologia foi-se tornando clara ao longo da sua implementação. Com efeito, a formação básica em neurociências está ausente em praticamente todos os 1^{os} ciclos de estudo, e os 2^{os} ciclos dedicados a este domínio são ainda escassos, em particular tendo em conta a atração que esta área do conhecimento exerce sobre os recém-licenciados. Acresce que entre os investigadores em formação em neurociências devem incluir-se elementos com preparação tão afastada como físicos, matemáticos e engenheiros, para os quais a frequência de um curso básico de neurobiologia é indispensável. Pelo exposto, a criação do Mestrado em Neurobiologia reforça a pós-graduação em Neurociências da Faculdade de Medicina da UPorto enquanto instrumento de melhoria da capacidade de aprendizagem dos seus estudantes de pós-graduação e meio de facilitação do alargamento da oferta formativa em neurociências a áreas de conhecimento afastadas das ciências da vida. Além disso, este mestrado irá facilitar a candidatura de estudantes portugueses a outros programas doutorais, nomeadamente do âmbito das neurociências e em particular os que se realizam no estrangeiro, que, como já referido, em regra só aceitam estudantes com formação de 2^o grau na área. O Mestrado em Neurobiologia será também o lugar de formação de técnicos especializados em investigação em neurociências, bem como de gestores de projetos e outros atores da vida científica, tais como quadros superiores de empresas dedicadas à organização de eventos científicos.

3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:

The Faculty of Medicine of the University of Porto, following the strategic plan of the university itself, is, for some years now, strongly investing in graduate education. For that, it counts on high quality scientific activity, which, in the last year, resulted in the publication of more than 500 ISI papers with high impact factor. Among the scientific domains it develops, stands neuroscience, an heritage from pioneering figures of the University such as Corino de Andrade, António Coimbra and Walter Oswald, who, together with other Portuguese personalities, contributed to raising the national neuroscience scientific production to a forefront position in Europe. This development is also accounted for by the growing clinical relevance of a comprehensive understanding of the functioning of the nervous system, which naturally impacts on the activity of the Faculty of Medicine. As a way to strengthen its neuroscience scientific component and translate it in the education of new researchers and specialization of neuroclinicians' professionals, about six years ago the Faculty of Medicine associated with other faculties and research institutions of the University of Porto to set up the International Doctoral Program in Neuroscience of UPorto. Albeit the success of this program, well expressed in the high level of the PhD theses that are being produced, the need to provide basic preparation in neurobiology to putative candidates became clear along its implementation. In fact, the fundaments of neurobiology are not included in the syllabus of most first degree studies (bachelor), while second degree studies (master) dedicated to this scientific domain are still scarce, specially taking into account the attraction that neuroscience exerts on undergraduate students. Also relevant is the fact that neuroscience must also count on people from disciplines apart from life sciences, such as physics, mathematics and engineering, which prompts their proper education on the fundaments of neurobiology. The creation of the Master in Neurobiology within the Faculty of Medicine of the University of Porto thus represents a significant reinforcement of its graduate capacity, as an instrument to improve neuroscience education and to facilitate the ingestion of students from disciplines not incorporated in the life sciences-related domains. Furthermore, this master will facilitate the admission of Portuguese students in other doctoral programs, namely neuroscience programs and in particular those taking place abroad, which, as previously referred, usually limit admission to students carrying a master degree in neuroscience. The master in neuroscience will also educate students to work as technicians specialised in neuroscience research, as well as project managers and other science players such as organisers of scientific events.

3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

A FMUP apresenta uma longa tradição de ensino da medicina, complementado mais recentemente pela oferta de cursos de 2^o e 3^o Ciclos de elevada qualidade e diversidade no domínio das ciências da vida. Para a qualidade do ensino oferecido pela FMUP, contribui significativamente a especialização, competência e multidisciplinaridade do seu corpo docente, bem como a utilização de métodos de ensino inovadores assentes no acompanhamento tutorial dos seus estudantes, que fomentam um desenvolvimento curricular adequado às exigências do mercado de trabalho. Por outro lado, é objetivo da FMUP estimular a cultura científica, proporcionando aos seus estudantes, docentes e investigadores condições adequadas à investigação de excelência no âmbito das ciências básicas e clínicas, nomeadamente através do envolvimento de uma equipa multidisciplinar de investigadores, dos quais mais de 50% nas áreas clínicas, e da existência de várias plataformas de apoio à investigação, tais como o Laboratório de Apoio à Investigação em Medicina Molecular (LAIMM), o Laboratório Nobre e o Biotério, para além de suporte administrativo à investigação e à pós-graduação. A integração dos estudantes de pré- e pós-graduação nas linhas de investigação desenvolvidas na instituição é uma preocupação da FMUP, ascendendo o número de estudantes envolvidos em atividades de investigação nas unidades de I&D sediadas na FMUP a mais de 500 no ano de 2013. São também promovidos acordos de colaboração com instituições universitárias e de investigação de excelência, nacionais e internacionais, assim como a participação dos docentes e investigadores da FMUP em redes internacionais de investigação em áreas científicas de impacto. Tendo em conta a vasta experiência pedagógica e científica, a FMUP constitui uma estrutura sólida para as atividades de investigação na área da medicina e da biomedicina, componentes essenciais para o desenvolvimento deste CE.

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

FMUP presents a long tradition of medical teaching, complemented more recently by an extensive offer of high quality 2nd and 3rd Cycles within the life sciences domain. To the quality of the FMUP courses greatly contributes the specialization, competence and multidisciplinary of its faculty, as well as the use of innovative learning methods based on students tutorial support, resulting in a curricular development that meets the demands of the working market. A parallel objective of FMUP is to stimulate scientific culture, providing its students, faculty and researchers with the conditions needed to develop excellent research at basic and clinical levels, namely through the involvement of a multidisciplinary research team which includes numerous medical doctors (about the half of it), and the availability of several research platforms, such as the laboratory for molecular medicine (LAIMM), the "Laboratório Nobre" and the animal house, as well as the office for research and graduate studies. FMUP puts a big effort on the integration of undergraduate and graduate students in the research projects in place, with more than 500 students in these conditions during 2013. FMUP has collaboration agreements with several national and international universities and research institutions of excellence, and promotes the participation of faculty and researchers in international networks of high scientific impact. Considering its vast pedagogic and scientific experience, FMUP stands as a solid structure for the development of research activities in the medical and

biomedical domains, elements of major importance for the implementation of the graduate program.

3.2.2. Demonstração de que os objetivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

O Mestrado em Neurobiologia permite à Faculdade de Medicina da Universidade do Porto alargar a formação em neurociências ao 2º Ciclo do Ensino Superior e, desta forma, ampliar e melhorar a oferta educativa neste domínio, mormente facultando a profissionais ligados à neuroclínica formação científica fundamental para a sua qualificação. Em termos de capacidade educativa da FMUP, a abertura deste mestrado representa um grande ganho qualitativo, que se prende essencialmente com a capacidade de melhor assegurar a formação básica em neurobiologia, em falta na quase totalidade dos cursos de 1º Ciclo e limitada quando considerados os mestrados dedicados à área das neurociências no país. Traduz-se também na facilitação do ingresso na investigação em neurociências de estudantes de áreas afastadas das ciências da vida, mas cruciais para o desenvolvimento deste domínio científico, tais como a física, a matemática e a engenharia. Estudantes com este background terão assim a oportunidade de aprender os fundamentos da neurobiologia, o que contribuirá sem dúvida para o seu melhor desempenho durante o percurso doutoral e pós-doutoral por que porventura venham a optar. Além disso, estudantes que não pretendam prosseguir uma carreira de investigação ficam ainda assim habilitados a ocupar lugares que requerem especialização neste domínio, tais como técnicos de investigação em neurociências e gestores de projetos. O acréscimo em publicações científicas que a abertura do mestrado representa é também um aspeto a realçar, particularmente se se levar em consideração que este grupo de estudantes poderá fazer a diferença no que respeita ao carácter transdisciplinar das mesmas. Finalmente, o reforço da formação em neurociências, pelo seu carácter eminentemente multidisciplinar, empresta à Faculdade de Medicina a dimensão cultural que deve assistir a uma instituição de educação para a saúde.

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

The Master in Neurobiology will enable the Faculty of Medicine of the University of Porto to extend education in neuroscience research to the 2nd Cycle of University Studies, thus enlarging and improving its educative offer in this domain, namely by enabling neuroclinical professionals to acquire scientific education as to the basis of neuroscience. The qualitative gain is mainly based on its capacity to ensure basic education in neurobiology, which is missing in practically all 1st Cycle University Studies and is very limited at the 2nd Cycle if one takes into consideration the number of masters in neuroscience in place in the country. It also derives from its ability to facilitate the ingress in neuroscience of students from disciplines classically unrelated to life sciences but crucial for the progress of neuroscience research, such as physics, mathematics and engineering. Students carrying this background will have the opportunity to properly learn about the fundamentals of neurobiology, which will surely contribute to a better performance through doctoral and post-doctoral education in case they opt to follow this path. Furthermore, students not willing to pursue a research carrier will even so be qualified to occupy positions that require specialization in this domain, such as neuroscience research technician or project manager. The increase in scientific publications as a result of the research studies carried out by these students should also be highlighted, particularly when one takes into account that they may make a difference as to the transdisciplinary nature of the scientific output of the Faculty. Finally, due to its eminently multidisciplinary trait, reinforcing education in neuroscience will render the Faculty of Medicine the cultural dimension that should assist to any institution dedicated to health education.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Arquitetura molecular de células neuronais e gliais/MolecularArchitectureOfNeuronalAndGlialCells

3.3.1. Unidade curricular:

Arquitetura molecular de células neuronais e gliais/MolecularArchitectureOfNeuronalAndGlialCells

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

Carlos Manuel Gomes Reguenga, 9T; 10TP

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Filipe Almeida Monteiro, 3T; 10PL
Alexandra Maria Monteiro Gouveia, 4T; 10TP
Delminda Rosa Gamelas Neves Lopes de Magalhães, 3T
Fani Lourença Moreira Neto, 4T
Deolinda Maria Valente A. Lima Teixeira, 2T*

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

A) Adquirir conhecimentos sobre as bases moleculares do funcionamento do neurónio e da célula glial, nomeadamente no que respeita aos mecanismos de regulação da expressão genética, sinalização e tráfego intracelular de proteína. B) Adquirir conhecimentos básicos sobre técnicas de biologia molecular num contexto de resolução de problemas biológicos ou clínicos C) Proceder à avaliação crítica de documentação científica

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

A - To provide knowledge on the molecular and structural constitution, organization and functioning of the components of the neuron and glial cell, namely the molecular basis of gene expression, signaling pathways and protein trafficking. B - To prepare students for critical assessment of scientific material; C- To prepare students to envisage the usefulness of molecular biology research to resolve scientific and clinical problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Propriedades bioquímicas das macromoléculas (Proteínas, lípidos, hidratos de carbonos, ácidos nucleicos)
Estrutura e função da membrana
Compartimentação celular e tráfego intracelular
A via endocítica
Citoesqueleto e transporte axonal
Organização genómica e regulação da expressão génica
Replicação, reparação e recombinação do DNA
Controlo da transcrição
Tradução e turnover proteico
Métodos em Biologia Molecular
Técnicas de DNA recombinante
Silenciamento genético
Organismos modelo e engenharia genética
Estrutura molecular da célula nervosa
Organização e função da célula glial
Interação Neurónio-Glia
Dinâmica das vias endocíticas nos axónios*

3.3.5. Syllabus:

*Structural overview of the neuronal and glial cell
Biochemical properties of Macromolecules (Proteins, Lipids, Sugars, Nucleic acids)
Membrane Structure and Function
Cell compartmentalization and protein trafficking
Endo-membrane System
Cytoskeleton and axonal transport
Genome organization and regulation of gene expression
DNA Replication; Repair & Recombination
Transcription and regulation
Translation & protein turnover
Methods in Molecular Biology
Molecular cloning of recombinant DNA
Gene silencing*

Model organisms and genetic engineering
Molecular structure of the neuron
Organization and function of the glial cell
Neuronal-glial interaction
Dynamic Organization of Endocytic Pathways in Axons

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

O primeiro objetivo da unidade curricular prende-se com o ensino das bases moleculares do funcionamento do neurónio. Nesse sentido, serão explicados os vários níveis de organização molecular no neurónio, designadamente os processos associados ao DNA, RNA e proteínas assim como a dinâmica das estruturas organelares. Esse conhecimento é fundamental para a compreensão dos mecanismos associados às alterações celulares e moleculares que ocorrem principalmente em doenças do sistema nervoso. Também serão lecionados os principais métodos de Biologia Molecular para a análise de ácidos nucleicos e proteínas, assim como técnicas de manipulação e silenciamento da expressão genética. Esse conhecimento é relevante para a preparação e execução de diferentes tipos de trabalhos experimentais na área da neurobiologia. A UC integra também uma forte componente prática de laboratório e sessões teórico-práticas tutoriais, modalidades pedagógicas importantes para aprofundar e consolidar o conhecimento adquirido contando para tal, com um corpo docente especializado nas áreas da Biologia Celular, Biologia Molecular e Neurobiologia.

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

The main goal of this course is to teach the molecular basis of neuronal organization and functioning. Therefore, the different levels of molecular organization of the neuron will be explained, namely mechanisms associated to DNA, RNA and proteins, and organelle dynamics. This knowledge is important to understand the molecular and cellular abnormalities in pathological conditions associated to the nervous system. Essential Molecular Biology methods will be addressed with focus on nucleic acid and protein analysis as well as techniques for gene manipulation and silencing. This knowledge is fundamental for experimental work design and execution in Neuroscience. This unit also contains practical laboratory classes and tutorial sessions, which are pedagogic modalities important to understand and consolidate the acquired knowledge. To this end, this unit takes advantage of a teaching staff with expertise in the areas of Cell Biology, Molecular Biology and Neurobiology.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos serão abordados em 25 palestras de 1h. O ensino prático (10h) será realizado em ambiente de laboratório. Os estudantes terão de redigir um relatório (R), a pesar 10% na classificação final. A UC contará também com sessões teórico-práticas (20h), do tipo Problem-based learning, para promover a análise crítica dos estudantes. O estudante é colocado perante um problema com um mínimo de informação, após o que deverá identificar as questões levantadas pelo problema e procurar informação bibliográfica que lhe permita enquadrá-lo no contexto da neurobiologia e encontrar possíveis soluções. Os estudantes apresentam as conclusões numa 2ª fase, referindo o desenho experimental com vista à resolução do problema. Na 3ª fase, os estudantes expõem a sua "melhor" solução e são a esse respeito avaliados (peso de 40% na nota final). A avaliação resulta da classificação de um exame final (50%) e das classificações prática (R-10%) e teórico-prática (40%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course plan comprises 25 lectures (1h each) and 2 laboratory classes (10h). The students must write a report, which accounts for 10% of the final grade. To increase critical thinking of the students, additional classes (TP, 20h) will be prepared using a Problem-based learning approach. During the 1st session, students are given a problem with minimal amount of information. The students try to identify the questions elicited by the problem and then search for information in the literature to frame the problem in the context of neurobiology and to find possible explanations. That done, they prepare a presentation of their findings and start to design the appropriate experimental testing. During the 3rd session, students present their "best" solution for the problem and are evaluated accordingly (accounts for 40% of the final grade).

The final grade is calculated from the score of the final written test (50%), TP evaluation (40%) and lab. report (10%).

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

Nesta unidade curricular pretende-se ensinar as bases moleculares do funcionamento da célula nervosa e glial e metodologias que permitem o estudo dos seus constituintes. Este conhecimento é basilar para os estudantes que almejam desenvolver trabalhos de investigação na área da neurobiologia. Para alcançar este objetivo, a matéria teórica será lecionada através de palestras. A componente laboratorial, necessária para uma boa compreensão dos métodos de biologia molecular, será também contemplada. Por fim, serão preparadas sessões teórico-práticas com base na abordagem TRIPSE desenvolvida por Rangachari P.K. (Biochemistry and Molecular Biology Education, 2002 30(1): 57–60). Este método utiliza estratégias de aprendizagem baseada em problemas (Problem based learning) que estimulam a autoaprendizagem e proporcionam aos estudantes a possibilidade de lidar com situações-problema, formular hipóteses e melhor identificar as suas próprias lacunas de aprendizagem.

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

This course teaches the molecular basis of the functioning of the neuronal and glial cells and the methodologies that allow the study of their constituents. This knowledge is fundamental for students who wish to develop research in the field of neurobiology. To this end, theoretical and laboratory sessions will be prepared. Furthermore, additional classes will be organized based on the TRIPSE (TRI-PARTITE PROBLEM SOLVING EXERCISE) approach (Rangachari, PK-Biochemistry and Molecular Biology Education, 2002 30(1): 57–60). The 'TRIPSE' (or three stages) assessment is a pedagogic methodology used in problem based learning, which encourages independent learning and gives students practice in tackling puzzling situations, formulating hypotheses and identifying their own gaps along the learning process.

3.3.9. Bibliografia principal:

Molecular Cell Biology – 7 th ed. Lodish, Berk, Kaiser, Krieger, Scott, Bretscher, Ploegh, Matsudaira, Freeman and company, New York, 2012.
Fundamental Neuroscience- editors Squire, Berg, Bloom, du Lac, Ghosh, and Spitzer; Academic Press; 4 edition (November 20, 2012)
The Protein Protocols Handbook – 2nd ed. John M. Walker, 2002, HUMANA PRESS, TOTOWA, NEW JERSEY

Mapa IV - Organização e desenvolvimento do sistema nervoso / Organization & development of the nervous system

3.3.1. Unidade curricular:

Organização e desenvolvimento do sistema nervoso / Organization & development of the nervous system

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

Sandra Paula Costa Pinto da Silva Rebelo e Sousa, 8T; 10 TP; 8PL

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria Dulce Madeira, 2 T
Alberto Paulo Costa, 13 T; 8PL

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final da unidade curricular os estudantes deverão ser capazes de: a) descrever as divisões que culminam no primeiro evento de diferenciação do embrião; b) estar ciente que o botão embrionário é a fonte de células estaminais e que múltiplos factores controlam a pluripotência das células estaminais; c) discutir o facto de a clonagem estabelecer que a diferenciação celular pode ser revertida; d) descrever os principais eventos que levam à gastrulação; e) estar ciente da formação e diferenciação do tubo neural; f) descrever o estabelecimento da arquitetura do sistema nervoso; g) compreender a anatomia funcional do sistema nervoso; h) compreender a diferenciação de neurónios e glia; i) estar ciente da importância do ambiente ao longo do desenvolvimento; j) reconhecer os avanços recentes nos mecanismos de migração celular e condução axonal; k) discutir as etapas mais importantes ao longo do desenvolvimento e perceber como afetam a funcionalidade do sistema

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

At the end of the course the students should be able to a) describe the following cleavages that leads to the first differentiation events; b) be aware that the inner cell mass is the source of embryonic stem (ES) cells and that multiple factors control the pluri-potency of ES cells; c) discuss that animal cloning establishes that cell differentiation can be reversed; d) describe the main events that leads to gastrulation; e) be aware of the formation and differentiation of the neural tube; f) describe the establishment of the architecture of the nervous system; g) understand the functional anatomy of the nervous system; h) understand that neural stem cells form nerve and glial cells in the central nervous system; i) be aware of the relevance of environment throughout development; j) recognize recent advances in mechanisms of cell migration and axonal guidance; k) discuss the most important events throughout development and understand how they affect the functionality of the system.

3.3.5. Conteúdos programáticos:**Módulo teórico**

- i) Organização geral do sistema nervoso
- ii) Desenvolvimento e funcionalidade da medula espinhal
- iii) Desenvolvimento e funcionalidade do encéfalo
- iv) Migração celular, condução axonal, sobrevivência neuronal e refinamento sináptico

2) Módulo teórico-prático

Visa explorar temas que não tiveram tradução na componente teórica e que serão abordados por cada estudante

3) Módulo prático

- i) sessões práticas de anatomia: os estudantes explorarão peças e cortes de tecido nervoso com o objetivo de integrar e consolidar os conhecimentos teóricos
- ii) sessão laboratorial: dissecação e preparação de embriões de pinto; análise temporal da diferenciação neuronal e migração celular; estudos de “loss- and-gain-of-function”

3.3.5. Syllabus:**1) Theoretical course**

- i) General overview of the nervous system
- ii) Development and functional anatomy of the spinal cord
- iii) Development and functional anatomy of the brain
- iv) Cell migration, axon guidance, neuronal survival and synapses refinement

2) Theoretical-practical course

on areas not already explored during the tutorial main course and will be prepared and conducted by each student.

3) Practical course

- i) practical anatomy sessions: students will explore brain and spinal cord tissue sections to further support the theoretical approach.
- ii) laboratorial workshop: dissection and preparation of whole mount chick embryos; time course analysis of neuronal differentiation and cell migration; loss -and-gain-of-function studies.

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

O programa está elaborado de forma a proporcionar conhecimento sobre princípios básicos da regulação molecular e diferenciação celular durante o desenvolvimento embrionário do sistema nervoso, assim como, a função que exibe pós-natalmente. A aquisição dos conteúdos específicos será abordada e integrada gradualmente sendo facilitada por uma componente prática e laboratorial relevante.

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

The program was elaborated in order to provide an understanding of the basic principles of molecular regulation and cellular differentiation programs during the embryonic development of the nervous system and its postnatal functionality. The acquisition of specific contents will be a gradual and integrated process facilitated by a relevant practical/laboratorial component.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular constará de seminários teóricos (23h), sessões teórico-práticas (10h) e sessões práticas (16h).

Distribuição da avaliação:

Avaliação contínua - 5 valores

Elaboração e apresentação de um tema à escolha do estudante (incluída no módulo TP) – 5 valores

Avaliação teórica (teste escrito) – 10 valores

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit will be divided into one modular seminar-based course (23h), a TP module (10h) and a practical module (16h).

Evaluation:

Continuous assessment – 5 points

Elaboration and presentation of a theme selected by each student (included on the TP module) – 5 points

Written exam – 10 points

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

A exposição de conteúdos é fundamental para a aquisição dos conceitos básicos e quando aliada à discussão permite organizar e estruturar o pensamento. O módulo prático destina-se a consolidar o conhecimento e a expor dúvidas e ideias. As sessões teórico-práticas destinam-se a desafiar o estudante que vai ter que trabalhar várias competências como a curiosidade, originalidade, pesquisa ativa, gestão de conteúdos e tempo, ao mesmo tempo que trabalha a sua oralidade e forma de comunicar, tudo competências indispensáveis a quem quer ter uma carreira no mundo científico. A prova final escrita destina-se a comprovar a aquisição de conhecimentos.

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

The slide display methodology is crucial to acquire basic concepts and when coupled with an open discussion allows for shaped and organized thought. The practical module aims to consolidate knowledge and exposure of questions and ideas. The TP module is designated to challenge the trainee to work various skills such as curiosity, originality, active literature search, content management and time while working communication and speaking skills, all essential to have a successful scientific career. The final written exam intends to demonstrate the acquisition of knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

Scott F. Gilbert: Developmental Biology, 10ª edição, 2013, Sinauer Associates, Inc., Publishers

Kandel, Schwartz, Jessel: Principles of Neural Science, 2013, McGraw Hill Professional

John Nolte: The Human Brain: An Introduction to its Functional Anatomy, 2008, Elsevier Health Sciences

Mapa IV - Excitabilidade neuronal e neurotransmissão / Neuronal excitability and neurotransmission**3.3.1. Unidade curricular:**

Excitabilidade neuronal e neurotransmissão / Neuronal excitability and neurotransmission

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

António Albino Coelho Marques Abrantes Teixeira, T 4

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Boris Safronov, T 4
 Daniel Filipe de Lima Moura, T 4
 Dora Raquel Silva Pinho, TP 5...
 Manuela Sofia Morato, TP 5
 Helder Pinheiro, TP 5
 Jorge Gonçalves, T 2
 Maria Augusta Vieira Coelho, T4
 Teresa Maria de Jesus Teixeira de Sousa, TP 5
 Patrício Manuel Araujo Soares da Silva, T 4
 Paulo Correia de Sá, T4

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Entender a organização subcelular do neurónio no que respeita às características particulares de excitabilidade e transmissão de sinais elétricos. Entender a neurotransmissão e os vários sistemas neurotransmissor/receptor, os respetivos mecanismos de regulação, e o modo de acção de fármacos e medicamentos. O estudante ficará capacitado para a execução de estudos experimentais ou clínicos da atividade sináptica.

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

To understand the subcellular organization of the neuron in what concerns excitability and transmission of electric signals. To understand neurotransmission and the various neurotransmitter/receptor systems, the mechanisms of regulation, and the possibilities of modulation by drugs and therapeutic tools. Students should get capable of performing experimental and clinical studies on neurotransmission.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Propriedades da membrana neuronal: estrutura, transporte, canais iónicos, transmissão sináptica e excitabilidade.
 Farmacologia da neurotransmissão. Mecanismos de libertação e ação dos neuromoduladores, canais e recetores. Uso terapêutico de fármacos moduladores da libertação.
 Modulação farmacológica da libertação de neurotransmissores. Desenho experimental para o estudo de intervenções moleculares na libertação e ação de neurotransmissores.
 Mecanismos adrenérgicos.
 Recetores dopaminérgicos e serotoninérgicos.
 Recetores colinérgicos.
 Recetores pré-sinápticos de adenosina e de P2Y.
 Modulação pré-sináptica de endocanabinóides.*

3.3.5. Syllabus:

*Properties of neuronal membrane: structure, transport, ion channels, synaptic transmission and excitability"
 Pharmacology of neurotransmitter release and actions. Fundamental mechanisms of release. Presynaptic channels and receptors. Therapeutic use of release-modifying drugs
 Pharmacological modulation of neurotransmitter release. Experimental design to study molecular interventions on release and actions of neurotransmitters
 Adrenergic mechanisms
 Dopamine and serotonin receptors
 Cholinergic receptors
 Pre-synaptic adenosine and P2Y receptors
 Pre-synaptic modulation of endocannabinoids*

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

Nesta unidade curricular pretende-se ensinar as bases da biologia da excitabilidade neuronal e da neurotransmissão e de metodologias que permitem o seu estudo. Este conhecimento é crucial para os estudantes que pretendem desenvolver trabalhos de investigação na área da neurobiologia. Para cumprir este objetivo, a matéria será lecionada através de palestras e de sessões teórico-práticas que estimulam a autoaprendizagem e proporcionam aos estudantes a possibilidade de lidar com situações-problema, formular hipóteses e melhor identificar as suas lacunas de aprendizagem.

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

This course teaches the fundamentals of neuronal excitability and transmission and the methodologies that allow their study. This knowledge is fundamental for students who wish to develop research in the field of neurobiology. To this end, theoretical and laboratory sessions will be prepared. Additional classes will be organized to promote independent learning and thinking that allow the student to identify their own problems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Metodologias: 1) palestras teóricas e seminários para apresentação dos conceitos fundamentais; 2) sessões teórico-práticas para discussão de casos e problemas; 3) trabalho de projeto para apresentação de relatório escrito e comunicação oral no termo da unidade curricular.
 Avaliação: 1) prova escrita para avaliação dos conceitos fundamentais; 2) relatório escrito e apresentação oral.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Methodologies: 1) lectures and seminars covering the concepts; 2) practical sessions for case and problem-oriented studies; 3) project development to generate a report and an oral presentation at the end of the curricular unit.
 Evaluation: 1) written assessment of concepts; 2) project report and oral presentation.*

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

Os objetivos da aprendizagem são fundamentalmente de carácter concetual, fundamental e aplicado. Por isso o trabalho será teórico e de análise de casos. A aquisição dos conceitos requer cerca de 30% do esforço. Sessões práticas de treino com análise de casos requerem mais 40% de esforço. A preparação e realização da avaliação requer os restantes 30%.

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

Depending on the type of outcomes, work will be theoretical and practical. Acquisition of concepts is expected to require 30% of the working needs. Lab rotations with hands-on sessions will require an additional 40% component. Finally, the development of the final assignment and presentation will require the remaining 30%.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Adelval et al, Neuropharmacology 52 (2007) 1396e140
 Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, Ed: L.L. Burton, B. Chabner, B. Knollman, 12th Edition, McGraw Hill, 2011
 Guimarães S et al, Naunyn-Schmiedeberg's Arch Pharmacol (2004) 370: 262–269
 Moura E, British Journal of Pharmacology (2006) 149, 1049–1058*

Mapa IV - Plasticidade neuronal e cognição / Neuronal plasticity and cognition

3.3.1. Unidade curricular:

Plasticidade neuronal e cognição / Neuronal plasticity and cognition

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

Vasco Miguel Clara Lopes Galhardo, 24 T; 4 PL

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Clara Monteiro, 8 PL
 Helder Cardoso Cruz, 4 PL
 Ofélia Carvalho, 8 TP

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

A unidade curricular irá desenvolver nos estudantes as competências necessárias à planificação e execução de trabalho experimental em Neurociência Cognitiva, bem como o treino essencial para usar as ferramentas metodológicas imprescindíveis à análise de resultados. Os estudantes irão obter conceitos teóricos fundamentais dos mecanismos moleculares da plasticidade neuronal, integrando esses conhecimentos com os dos processos de aprendizagem cognitiva. Terão ainda importante formação prática dirigida à investigação científica experimental, bomeadamente neurofisiologia em humanos e em modelos animais e avaliação comportamental em modelos animais. Os estudantes serão responsáveis pelo desenho e implementação de um pequeno projeto de investigação.

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

This unit will develop in the students the competences needed to design and execute experimental work in cognitive neuroscience, and train them to use the tools for data analysis. Students will get fundamental theoretical concepts on the molecular mechanisms of neuronal plasticity and learning, and will get practical lessons aimed at developing experimental research, including electrophysiological techniques in humans and experimental animals and behavior evaluation in animal models. The students will be asked to design and implement a small research project.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Temas Teóricos:

- A.1. Plasticidade neuronal: da plasticidade sináptica à reorganização populacional
- A.2. Plasticidade sináptica hebbiana – LTP e LTD
- A.3. Mecanismos moleculares e genéticos de regulação da plasticidade sináptica
- A.4. Plasticidade não hebbiana e metaplasticidade
- A.5. Plasticidades de circuitos e conectividade cerebral
- A.6. Disfunções de plasticidade sináptica e doenças mentais
- B.1. Introdução aos tópicos de neurociência cognitiva
- B.2. Processamento sensorial e organização perceptiva espacial
- B.3. Processamento motor: codificação cortical de movimento
- B.4. Sistemas neuronais de controlo de atenção
- B.5. Bases neuronais de aprendizagem e memória
- B.6. Modulação emocional das funções cognitivas; “neuroeconomics”
- B.7. Função executiva e tomada de decisão

Temas Práticos

- Introdução ao Projeto
- Técnicas imagiológicas de avaliação cognitiva em humanos
- Avaliação comportamental cognitiva em modelos animais
- Análise neurofisiológica
- Planeamento e execução do projeto

3.3.5. Syllabus:

Topics of theoretical classes:

- A.1. Neuronal plasticity: from the synapse to population reorganization
- A.2. Hebbian synaptic plasticity – LTP and LTD
- A.3. Molecular and genetic mechanisms of synaptic plasticity modulation
- A.4. Non-hebbian plasticity and metaplasticity
- A.5. Circuit plasticity and brain connectivity
- A.6. Disorders of neuronal plasticity: relevance to mental health
- B.1. Introduction to the topics and methodologies of cognitive neuroscience
- B.2. Sensory processing and organization of spatial perception
- B.3. Motor processing: cortical encoding of movement
- B.4. Neuronal systems of attention
- B.5. Neuronal bases of learning and memory
- B.6. Emotional modulation of cognitive function; neuroeconomics
- B.7. Executive function and decision making

Topics of practical classes:

- Introduction to the Project
- Imaging techniques in cognitive assessment of humans
- Cognitive behavioral evaluation of animal models
- Neurophysiological analysis
- Scientific Project

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

O conteúdo programático da unidade curricular aborda de forma simplificada mas abrangente todos os conceitos importantes para a compreensão dos mecanismos de plasticidade neuronal e a sua importância para o processamento cognitivo; todos os conceitos serão focalizados no estudo das estruturas neurobiológicas que são cruciais para as diversas funções cognitivas, e terão sempre um componente de enquadramento clínico. Nas aulas de componente prática os estudantes terão contacto direto com as mais importantes e atuais tecnologias de investigação científica. O pequeno número de estudantes admitidos na unidade curricular permitirá um nível intenso de interação com os estudantes e uma aprendizagem prática personalizada.

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

The syllabus of the course deals with a simplified but comprehensive view that will address all the important concepts that are needed to understand the mechanisms of neuronal plasticity and their importance to cognitive processing; the course will focus on the study of the neurobiological structures that are crucial for each cognitive function, and all lectures will use examples and parallels from the clinical framework. In the practical classes the students will have direct contact with the most important current technologies and discuss current scientific research.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular será baseada em aulas teóricas que abordarão os principais conceitos de plasticidade neuronal e neurociência cognitiva, e uma forte componente prática onde se irá procurar que os estudantes desenvolvam capacidades de trabalho individual na realização de trabalho experimental.

A avaliação da unidade curricular será realizada com base em 2 componentes:

- a. prova escrita onde serão avaliados os conhecimentos adquiridos (60 minutos; 10 questões de resposta descritiva; 50% da nota final)
- b. relatório final do projeto realizado (50% da nota final)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit will be based on lectures that address the main concepts of neuronal plasticity and cognitive neuroscience, taught together with a strong practical component developing in the students the individual skills needed for conducting experimental work.

The evaluation of the course will be based on two components:

- a. written test which will evaluate acquired knowledge (60 minutes duration; 10 questions for thorough response; 50% of final score)
- b. final report of the developed project (50% of final score)

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

Os dois objetivos principais da unidade curricular (fornecer aos estudantes uma visão abrangente das funções cognitivas, e introduzir os estudantes às questões e metodologias da investigação atual em neurociência cognitiva) irão ser atingidos pelas duas metodologias de ensino (aulas teóricas e trabalho prático "hands-on").

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

The two main objectives of the course (first, to provide the students with a comprehensive overview of the neural cognitive mechanisms, and secondly, to introduce students to the issues and methodologies of current research in cognitive neuroscience) will be successfully addressed by the use of theoretical lectures and practical "hands-on" practical classes and field work.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Purves, Augustine, Fitzpatrick, Hall, LaMantia, White. Neuroscience. 5th Ed. Sinauer, 2012.
Purves, Cabeza, Huettel, LaBar. Principles of Cognitive Neuroscience. 2nd Ed, Sinauer, 2012.
Gazzaniga, Ivry, Mangun. Cognitive Neuroscience: the biology of the mind. 3rd Ed, WW Norton, 2008.
Ward. The Student's guide to cognitive neuroscience. 2nd Ed, Psychology Press, 2009.*

Mapa IV - Neurobiologia do envelhecimento e da doença / Neurobiology of aging and disease**3.3.1. Unidade curricular:**

Neurobiologia do envelhecimento e da doença / Neurobiology of aging and disease

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

Célia da Conceição Duarte Cruz, 4,5T

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Ana Cristina Coelho, 2T
Mónica Sousa, 9T
Márcia Liz, 3,5T
Pedro Brites, 1,5T
Ana Paula Pego, 1,5T
Isabel Cardoso, 12T
José Castro-Lopes, 3T
Isaura Tavares, 2T
Vasco Galhardo, 1T
Rui Mota Cardoso, 2T
Daniela Seixas, 1T
Maria Carolina Garrett, 3T*

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta UC pretende fornecer aos estudantes um conhecimento aprofundado em diversos aspetos de disfunção neuronal resultante do envelhecimento e de doenças. Além disso, serão abordadas novas terapias e tratamentos experimentalmente importantes para modular o sistema nervoso doente. No fim deste módulo, os estudantes devem ser capazes de:

- Compreender os principais mecanismos de estabelecimento da dor crónica
- Perceber os mecanismos moleculares de neurodegenerescência na Doença de Alzheimer e noutras doenças neurodegenerativas
- Compreender as principais alterações do sistema nervoso central após lesões vertebro-medulares
- Perceber e discutir criticamente os estudos em curso que visam induzir regeneração neuronal e desenvolver novos tratamentos

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

This course aims to provide the students with a strong background on different aspects of neuronal malfunctioning caused by age or disease. Also, the course will highlight new therapies and experimental approaches to manage the unhealthy nervous system. At the end of the course, students should be able:

- to comprehend the main mechanisms of pain installation
- to understand the molecular basis of neurodegeneration in Alzheimer's Disease and non-AD diseases
- to appreciate the main changes in the CNS following injury of the spinal cord
- to understand and critically discuss current research in neuronal regeneration and development of new treatments

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*1. Fisiopatologia do sistema nociceptivo:
Sistema de controlo da dor; Investigação experimental em dor; Aspetos cognitivos e emocionais da dor; psicobiologia da dor; Imagiologia da dor*

*2. Neurodegenerescência e envelhecimento:
Mecanismos moleculares da neurodegenerescência; Degenerescência do sistema nervoso central; Doença de Alzheimer (AD) e outras doenças neurodegenerativas; neuroproteção vs modificadores da doença*

*4. Lesão do Sistema Nervoso
Modelos experimentais de lesão da medula espinhal (SCI); Alterações induzidas: o exemplo da bexiga urinária; utilização de biomarcadores; Terapias experimentais para reparação do CNS; Células/moléculas e biomateriais*

*5. Mecanismos de regeneração
Crescimento axonal durante o desenvolvimento e depois de lesão; Da degenerescência Walleriana até à regeneração nervosa; Avaliação de regeneração axonal e remielinização; Sinais de lesão e transporte axonal; Proteínas e lípidos da cicatriz glial; Modelos transgênicos para o estudo do crescimento axonal*

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction

*2. Physiopathology of the nociceptive system:
Endogenous pain control system; Experimental research in pain; Cognitive and emotional aspects of pain; Pain psychobiology; Pain imaging*

*3. Neurodegeneration and Aging:
Molecular mechanisms of neurodegeneration in the central nervous system: Alzheimer's Disease (AD) and non-AD disease; Degenerative disorders of the CNS: neuroprotection vs disease modifiers*

*4. CNS injury
Experimental models of spinal cord injury (SCI); Management of SCI-induced changes: the example of the urinary bladder; Follow-up of SCI: the use of biomarkers; Experimental therapies for CNS repair: cells/molecules and biomaterials*

*5. Mechanisms of regeneration:
Axonal growth during development and after injury; From Wallerian degeneration to nerve regeneration; Assessment of axonal regeneration and remyelination; Injury signals and axonal transport; The glial scar: proteins and lipids; Transgenics for the study of axonal growth*

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

Os conteúdos programáticos desta UC encontram-se organizados de modo a permitir aos estudantes a compreensão dos mecanismos moleculares de neurodegenerescência associada à idade e lesões nervosas, bem como a pato-fisiologia da dor. Este conhecimento será posteriormente direcionado para a aferição da complexidade dos eventos que levam à disfunção nervosa resultante de neurodegenerescência. Esta UC também pretende que os estudantes adquiram conhecimento acerca da investigação atual sobre métodos de monitorização da progressão da doença e novas terapias para doenças neurodegenerativas. Nesta UC serão abordados vários tópicos, com um foco importante na pato-fisiologia da dor, neurodegenerescência associada ao envelhecimento, lesões do sistema nervoso central e periférico e neurodegenerescência patológica. Todos os palestrantes são competentes nos temas agendados e são investigadores na mesma área que lecionarão, o que será muito positivo na aquisição de conhecimento pelos estudantes.

Após uma introdução geral (tópico 1), o tópico 2 abordará os aspetos básicos dos mecanismos da nociceção, com um foco na pato-fisiologia do sistema nociceptivos, mecanismos endógenos de controlo da dor e aspetos cognitivos e emocionais da dor. O tópico 3 abordará os mecanismos moleculares de neurodegenerescência do sistema nervoso central, focando-se na Doença de Alzheimer e outras formas de neurodegenerescência. Neste tópico, também será abordada a neurodegenerescência do sistema nervoso periférico bem como formas de monitorizar a progressão da doença. A pato-fisiologia das lesões vertebro-medulares será abordada no tópico 4, onde se prestará também atenção às novas terapias para estas lesões bem como meios de monitorização da doença. O funcionamento da bexiga será utilizado como exemplo da complexidade das alterações do controlo nervoso da micção e das medidas terapêuticas usadas para lidar com a disfunção vesical. Neste tópico também se abordarão as estratégias experimentais de reparação das lesões vertebro-medulares. No tópico 5, discutir-se-ão os mecanismos de regeneração nervosa, com um foco importante na reorganização do citoesqueleto axonal e remielinização. Abordar-se-á também a utilização de modelos transgénicos para investigar os mecanismos de crescimento axonal.

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

The contents of this course are organized to enable students to understand the molecular mechanisms of neurodegeneration associated with age and nervous injury, as well as the pathophysiology of pain. This knowledge should contribute to a broad grasp of the complexity of the events leading to neuronal dysfunction associated arising via degenerative processes. Another concern of this course is to inform the students about ongoing investigation of follow-up methods and new therapies for injured neuronal tissue.

During this course, various topics will be covered, with a focus on pain installation, age-related neurodegeneration, spinal cord and peripheral injury and neuronal repair. All lecturers are proficient in the programmed themes and are conducting research on those study areas. This will positively impact on the knowledge acquisition by students.

After a general introduction (topic 1) to the course, topic 2 will cover the basic aspects of pain mechanisms, with a focus on the pathophysiology of the nociceptive system, endogenous pain control and emotional and cognitive aspects of pain. Topic 3 will cover the molecular mechanisms of neurodegeneration of the central nervous system, addressing Alzheimer's disease and other forms of neurodegeneration. Degeneration of the peripheral nervous system will also be addressed as well as forms of management strategies of these disorders. In topic 4, the pathophysiology of spinal cord injury (SCI) will be addressed. Attention will be given to the management and monitoring of SCI-caused changes, using the urinary bladder and the control of micturition as an example of the complexity of such changes and how they can be dealt with. Repair strategies for SCI will also be discussed. In topic 5, mechanisms of regeneration will be discussed, focusing on reorganization of the axonal cytoskeleton and remyelination. The use of transgenic models for the investigation of axonal growth mechanisms will also be addressed.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os diversos tópicos programados serão abordados em palestras. Cada palestra terá início com a apresentação de informação de base e será seguida de discussão, tentando estimular a participação ativa dos estudantes. As palestras serão organizadas em semanas temáticas por forma a facilitar a sistematização do conhecimento.

A avaliação consistirá na escolha, apresentação e discussão de artigos sobre os temas abordados (80%). Os artigos serão selecionados pelos estudantes nos journal clubs programados. A participação durante as palestras será também avaliada (20%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching method chosen will be lectures. Each lecture will begin with basic principles provided by one of the primary instructors, followed by discussion with the active participation of students. Lectures will take place on a weekly basis allowing the systematization of the acquired knowledge.

Evaluation will consist on the presentation and discussion of scientific papers, chosen by the students (80%). Active participation during lectures will also be considered in the final mark (20%).

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

Todos os tópicos serão apresentados como palestras. Nesta UC as aulas de cariz expositivo (teóricas) servirão de suporte à aprendizagem que se espera ver consolidada nos estudantes pela consulta da bibliografia fornecida e discutida à medida que o curso decorre. Em cada palestra, prevê-se que parte do tempo seja utilizado em discussões, sendo os estudantes encorajados a participar ativamente e a colocar questões. Além disso, os journal clubs programados permitirão fomentar ainda mais a discussão e aumentar a interação entre estudantes e palestrantes.

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

All themes will be presented as lectures. Lectures (theoretical learning) should provide the support to the knowledge acquired by the students, which is expected to be consolidated by the bibliography provided and discussed along the course. In each lecture, time will be allocated to active discussion and students will be encouraged to participate and pose questions. In addition, several journal clubs will be scheduled during the course, which will provide another means to deepen the discussion and interaction between student and lecturers.

3.3.9. Bibliografia principal:

Hunt SP, Mantyh PW. The molecular dynamics of pain control. *Nat Rev Neurosci*. 2001 Feb;2(2):83-91

Woolf CJ. Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*. 2011 Mar;152(3 Suppl):S2-15

Robert J. van Marum* Current and future therapy in Alzheimer's Disease *Fundamental & Clinical Pharmacology* 22 (2008) 265–274

Stephen Salloway, Jacobo Mintzerb, Myron F. Weinerc, Jeffrey L. Cummingsd,** Disease-modifying therapies in Alzheimer's disease* *Alzheimer's & Dementia* 4 (2008) 65–79

Ramer LM, Ramer MS, Steeves JD. Setting the stage for functional repair of spinal cord injuries: a cast of thousands. *Spinal Cord*. 2005 Mar;43(3):134-61

Ramer MS. Endogenous neurotrophins and plasticity following spinal deafferentation. *Exp Neurol*. 2012 May;235(1):70-7.

Silver J, Miller JH. Regeneration beyond the glial scar. *Nat Rev Neurosci*. 2004, 5: 146-56.

Domeniconi M, Filbin MT. Overcoming inhibitors in myelin to promote axonal regeneration. *J Neurol Sci* 2005, 233:43-7.

Mapa IV - Identificação de circuitos neuronais / Depicting neuronal circuits

3.3.1. Unidade curricular:

Identificação de circuitos neuronais / Depicting neuronal circuits

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

Isaura Tavares, 4TP; 3,5PL

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria Isabel Martins, 8TP; 10 PL

Carla Morgado, 1 TP; 2,5 PL

Vasco Galhardo, 8 T; 4 PL

Hélder Cruz, 4 PL

António Albino Teixeira, 1,5T

Daniel Moura, 2,5TP

Dora Pinho, 1,5PL

Hélder Pinheiro, 1,5 PL

Manuela Morato, 1,5PL

Maria Augusta Vieira, 1,5PL

Teresa Sousa, 1,5PL

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final da unidade curricular os estudantes deverão ser capazes de: a) conhecer os principais métodos de estudo dos circuitos neuronais; b) discutir as vantagens e limitações de cada método; c) analisar criticamente a literatura relativa aos estudos dos circuitos neuronais; d) efetuar alguns métodos de estudo e manipulação de circuitos neuronais.

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

At the end of this curricular unit, students must be able to: a) know the main methods used for the study of neuronal circuits; b) discuss the advantages and limitations of each method; critically analyze literature devoted to the study of neuronal circuits; d) use a few methods for the study and manipulation of neuronal circuits.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Identificação e manipulação de circuitos neuronais: princípios gerais e principais abordagens metodológicas;
2. Neurotraçadores anatómicos
3. Neuroquímica dos circuitos anatómicos (microdiálise in vivo na medição de neurotransmissores)
4. Manipulação farmacológica de circuitos neuronais (efeito da administração de fármacos em circuitos neuronais)
5. Caracterização electrofisiológica de circuitos neuronais
6. Manipulação genética de circuitos neuronais (transferência genica; transdução neuronal; optogenética)

3.3.5. Syllabus:

1. Identification and manipulation of neuronal circuits: general concepts and main methods;
2. Tract tracing methods
3. Neurochemical identification and manipulation of neuronal circuits (in vivo microdialysis)
4. Pharmacological approaches to study neuronal circuits
5. Electrophysiological characterization of neuronal circuits
6. Gene manipulation of neuronal circuits (gene delivery; neuronal transduction; optogenetics)

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

Os conteúdos programáticos encontram-se organizados de modo a permitir aos estudantes a compreensão da diversidade dos métodos de estudo dos circuitos neuronais e da análise crítica da sua utilização com base nas questões neurobiológicas a estudar. Esta unidade curricular pretende que os estudantes adquiram conhecimento acerca dos métodos de estudo de circuitos neuronais curtos e longos e que os estudantes conheçam as formas de os identificar e manipular com vista a obter alterações na função dos neurónios e que analisem a sua tradução no comportamento animal.

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

The contents are organized to enable students to understand the diversity of the methods used to study neuronal circuits. The students will be trained to perform critical analysis of the use of those methods based on the respective neurobiological questions. This course aims that students acquire knowledge about the methods of study of short and long neuronal circuits and know the ways to manipulate them. The outcomes to obtain changes in the function of neurons and to examine its effects in animal behaviour will be considered.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias: 1) palestras teóricas e seminários para apresentação dos conceitos fundamentais; 2) sessões teórico-práticas para discussão de artigos científicos e preparação dos protocolos experimentais; 3) trabalho laboratorial cujos resultados são alvo de relatório escrito e comunicação oral no termo da unidade curricular.

Avaliação: 1) prova escrita para avaliação dos conceitos fundamentais; 2) relatório escrito e apresentação oral. A nota final do módulo resulta de 60% de 1) e 40% de 2)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Methodologies: 1) Theoretical lessons and seminars for general overview and analysis of the main concepts; 2) Theoretical-practical sessions to discuss scientific papers and preparation of experimental protocols; 3) Laboratory experiments in order to present a written report and oral communication of the main findings.

Evaluation: 1) written exam to evaluate the main concepts (60% of the final grade); 2) report and oral presentation (40% of the final grade).

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

De modo a permitir que os estudantes compreendam as vantagens e limitações de cada método de estudo dos circuitos neuronais, a unidade curricular constará na introdução teórica dos assuntos e bem assim na análise crítica da principal literatura científica que utiliza a metodologia abordada como forma de estudar os circuitos neuronais. Incluem-se práticas laboratoriais em que os estudantes irão ser adestrados na realização de diversas técnicas abordadas.

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

To enable students to understand the advantages and limitations of the methods for the study of neuronal circuits, the course will include the introduction of theoretical subjects as well as the critical analysis of primary literature using the methodology discussed as a way to study the neuronal circuits. Include laboratory practice where students will be trained in conducting various techniques discussed.

3.3.9. Bibliografia principal:

Purves, Augustine, Fitzpatrick, Hall, LaMantia, White. Neuroscience. 5th Ed. Sinauer, 2012.

Ward. The Student's guide to cognitive neuroscience. 2nd Ed, Psychology Press, 2009.

Jonh Robert. 2013. Brain therort from a circuit and system perspecyive. 2012. Springer Series in Cognitive and Neural Systems, vol 6.

Mapa IV - Modelos experimentais em Neurociências / Experimental models in Neuroscience**3.3.1. Unidade curricular:**

Modelos experimentais em Neurociências / Experimental models in Neuroscience

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

Fani Lourença Moreira Neto, 2T; 3,5TP; 1PL

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

António Avelino Ferreira, 1T

Miguel Soares, 4T; 8PL

Filipe Monteiro, 1TP; 5PL

Sofia Santos, 1TP; 6PL

Ana Charrua, 1TP; 5PL

Carla Morgado, 1,5T; 1,5TP

Célia Cruz, 3PL

Joana Gomes, 4PL

Daniel Pozza, 2PL

Catarina Potes, 3PL

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

A unidade fornece conhecimentos teórico-práticos sobre os vários modelos experimentais de uso corrente nas neurociências. O estudante fará uma aprendizagem "hands on" em laboratório das metodologias disponíveis para produção de modelos experimentais, dos seus fundamentos, aplicação, requisitos práticos, vantagens, limitações, e do tipo de respostas que cada um fornece. O estudante será confrontado com questões relativas à adequação dos modelos ao objetivo do estudo e sua validação bioquímica, molecular e comportamental. O estudante desenvolve a capacidade de planear corretamente a abordagem de questões científicas em diferentes áreas das neurociências através do uso do modelo mais adequado. Estas competências ajudarão o estudante no desenho e no desenrolar do projeto de investigação da sua tese de mestrado, e permitir-lhe-ão compreender o trabalho realizado por outros investigadores, incentivando-o

a procurar colaborações externas de forma a reunir resultados complementares.

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

The unit provides theoretical-practical knowledge on various experimental models currently used in Neuroscience. The student will have a laboratory hands on learning process of the methodologies available for producing experimental models, their fundaments, applications, practical requirements, advantages, limitations, and the type of answers they can provide. The student will be confronted with questioning the adequacy of the models to the objective of the study and their correct validation at the molecular, biochemical and behavioral levels. The student will be able to plan the best approach to scientific questions in different neuroscience fields by using the most appropriate experimental model. These competencies will help the student with the design and execution of the master thesis's research project and will allow him to understand the work performed by others, leading him to seek collaborations outside their walls as a way of getting complementary data.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Produção e Validação de Modelos Animais : Animais transgênicos; Modelos de doenças inflamatórias, degenerativas, metabólicas e traumáticas; Avaliação de comportamento nociceptivo.

Manipulação Genética em Ratinho: Mutação e Transgênese : Desenvolvimento embrionário de ratinho; Colheita, cultura e manipulação de embriões pré-implantação; Produção de ratinhos transgênicos e quiméricos; Estratégias para transgênese; alterações genômicas de células estaminais embrionárias e introdução de DNA exógeno; Detecção e análise do genoma do ratinho.

Modelos in vitro: Cultura de células e tecidos neuronais e aplicações. Cultura de linhas celulares neuronais e transfeção; Dissecção e cultura de neurónios aferentes primários de rato; Recolha e cultura de fatias de hipocampo; Indução de morte celular; Ensaio bioquímico e imunocitoquímico

3.3.5. Syllabus:

Production and Validation of Animal Models – Fani Neto (coordinator): Production and validation of animal models; Transgenic animals; Models of inflammatory, degenerative, metabolic and traumatic diseases; Behavioral pain assessment.

Genetic Manipulation in Mice: Mutation and Transgenesis – Miguel Soares (coordinator): Mouse development; harvest, culture and manipulation of preimplantation-stage embryos; Production of transgenic and chimeric mice; Strategies for embryonic stem cell-based transgenesis; genome alterations and introduction of foreign DNA into ES cells; Detection and analysis of mouse genome

In vitro models – Filipe Monteiro (coordinator): Neuronal cell and tissue culture and applications. Neuronal cell line culture and transfection; Dissection and culture of rat primary afferents. Hippocampal slice dissection and culture; Neuronal cell death induction; Biochemical and immunocytochemical assays.

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

Esta unidade curricular organiza-se em três módulos que, complementando-se entre si, permitem ao estudante entrar em contacto com os fundamentos teóricos e práticos da produção de diferentes tipos de modelos experimentais *in vivo* (cirúrgicos, metabólicos, inflamatórios), *in vitro* (cultura celular), mutantes e transgênicos, úteis na investigação das diversas áreas das neurociências. Serão também abordadas as suas vantagens e desvantagens, e os princípios que devem reger a escolha do modelo mais apropriado aos objetivos de cada estudo, bem como a adequada validação bioquímica, molecular e comportamental dos modelos experimentais. Este conhecimento dará ao estudante a capacidade de analisar e planejar, com fundamento sólido, as suas próprias experiências durante a elaboração da tese de mestrado ou numa futura carreira científica, escolhendo o modelo experimental mais adequado aos seus objetivos. Ao mesmo tempo o estudante fica apto a utilizar as diversas metodologias complementares para produzir modelos experimentais e desenvolve um sentido crítico em relação ao trabalho dos seus pares.

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

This curricular unit is organized in three modules that complement each other allowing students to come into contact with the theoretical and practical fundaments concerning the production of different types of *in vivo* (surgical, metabolic, inflammatory), *in vitro* (cell culture), mutants and transgenic experimental models useful in the investigation of the various areas of neuroscience. Their advantages and disadvantages will be discussed, as well as the principles that should govern the choice of the most appropriate model for the objectives of each study and the adequate biochemical, molecular and behavioral validation of the experimental model. This knowledge will give the student the possibility to analyze and plan, with solid foundation, its own experiments during the preparation of the experimental part of the master's thesis or in a future scientific career, by choosing the experimental model most suitable to his goals. Simultaneously, the student will be apt to use several complementary methods to produce experimental models and develop a critical sense in relation to the work of his peers.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular baseia-se em aprendizagem prática, "hands on", em ambiente de laboratório e com acesso a todos os equipamentos. Esta é previamente fundamentada, através de um pequeno número de sessões teóricas e teórico-práticas, onde são lecionados os princípios teóricos básicos à compreensão e execução das diferentes metodologias de produção, uso e validação de modelos experimentais em neurociências. O tamanho pequeno dos grupos é garantido, sempre que necessário (dependente do nº de estudantes inscritos) pela multiplicação das sessões práticas. Os estudantes têm acesso prévio a bibliografia específica e são aconselhados a procurarem os docentes sempre que necessário. A avaliação decorre no formato de avaliação contínua e tem em conta a capacidade crítica do estudante e a sua preparação prévia, bem como a sua prestação nas sessões práticas. A classificação final resulta da média das classificações obtidas em cada um dos módulos da unidade curricular.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit is based on practical, hands on learning in the laboratory environment, in small size groups with access to all the equipment. This is previously grounded by a small number of theoretical and theoretical-practical sessions where the students are taught the basic theoretical/theoretical-practical principles for the understanding and implementation of the different methodologies of production, use and validation of experimental models in neuroscience. The small size of the groups is guaranteed whenever necessary (dependent on the number of students) by multiplying the number of practical sessions. The students have prior access to recommended bibliography and are instructed to approach professors when necessary. Evaluation takes into account the student's critical abilities and previous preparation for each session, as well as his performance at the practical sessions. The final grade is the average of the marks obtained in each module of the curricular unit.

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

A constituição da unidade curricular em três módulos complementares com conteúdos que abordam as 3 metodologias de produção, uso e validação de modelos experimentais mais comuns dão um amplo conhecimento ao estudante das diferentes possibilidades metodológicas de investigação, das suas vantagens e limitações, preparando-o para desenhar o seu projeto de investigação e o desenvolver, enquanto o habilita a melhor compreender e interpretar os resultados de terceiros. A natureza prática da unidade, a par do tamanho reduzido de cada grupo e o apoio permanente dos professores suporta o sucesso da metodologia de ensino/aprendizagem empregue. A existência de sessões teóricas e teórico-práticas garante que os conhecimentos práticos sejam adquiridos com uma adequada e sólida fundamentação de base.

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

The constitution of the curricular unit in three complementary modules with contents that address the three most common methods of production, use and validation of experimental models gives the student a broad knowledge of the different methodological research possibilities, their advantages and limitations, preparing him/her for designing and developing his/her own research project, while enabling a better understanding and interpretation of data produced by others. The practical nature of the unit, along with the small size of each group and the ongoing support of teachers, guarantee the success of the methodology of teaching / learning employed. The existence of theoretical and theoretical-practical sessions ensures that the practical knowledge is acquired based on an adequate and solid reasoning.

3.3.9. Bibliografia principal:

Behavioural Brain Research 163 (2005) 143–158;
Histol Histopathol (2009) 24: 83-100;
J Neurol (2009) 256 [Suppl 1]:18–24;
J. Neurochem. (2008) 106, 1991–1997;
Neurobiology of Disease 32 (2008) 1–9;
Neuroscience and Biobehavioral Reviews 33 (2009) 33–47;
Neuroscience and Biobehavioral Reviews 33 (2009) 18–32;
Annu. Rev. Pathol. Mech. Dis. 2009. 4:315–42;

TRENDS in Genetics, Vol.17 No.10, October 2001;
Mamm Genome (2008) 19:587–590;
Neuroscience 211 (2012) 107–125;
Neuroscience 211 (2012) 13–27; Neuroscience 211 (2012) 2–12;
Neuroscience 211 (2012) 165–184; Neuroscience 211 (2012) 165–184;
Neuroscience 211 (2012) 83–106;
Neuroscience 211 (2012) 39–50;
Neuroscience 211 (2012) 51–76;
Neuroscience 211 (2012) 136–164
Culture of animal cells a manual of basic technique, R. Ian Freshney, 2010, Wiley-Liss
The Neuron in Tissue Culture, L. W. Haynes (editor), IBRO Handbook series: methods in Neuroscience volume 18., 1999, John Wiley & Sons

Mapa IV - Visualização do sistema nervoso / Imaging the nervous system

3.3.1. Unidade curricular:

Visualização do sistema nervoso / Imaging the nervous system

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

António Avelino Ferreira Saraiva da Silva , 5T; 5PL

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Carlos Reguenga, 1T; 4 PL
Fani Neto, 1T; 4 PL
Maria Dulce Madeira, 2T
Armando Cardoso, 2T; 2PL
Pedro Pereira, 2T; 2PL
Susana Isabel Sá, 1T; 2 PL
Isabel Ramos, 6T
António Bastos Leite, 3T

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O estudante ficará apto a preparar espécimes para visualização microscópica em equipamentos muito diversos, a compreender os princípios subjacentes aos vários processos de obtenção de imagem e a processar e quantificar essas mesmas imagens. Ficará capaz de utilizar métodos estereológicos para quantificação de elementos neuronais. Será familiarizado com os princípios e aplicabilidade dos vários métodos de estudo da estrutura e função do sistema nervoso humano in vivo.

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

The student will be ready to prepare specimens for microscopic visualization at various microscopic equipments, to understand the principles underlying the various imaging processes and to analyse and quantify imaging data. He will be able to use stereological methods for quantification of neuronal elements. He will be acquainted to the principles and applicability of the various approaches to study the structure and function of the human nervous system in vivo.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Processamento de tecidos: fixadores e métodos de fixação
Preparação de tecidos (inclusão)
Microscopia avançada, princípios e aplicações
Tipos de microscópios
Métodos de corte
Imunohistoquímica
Microscopia óptica
Microscopia confocal
Microscopia electrónica
Análise de imagem
Quantificação de elementos neuronais (estereologia)
Imagiologia in vivo: MRI estrutural e funcional e PET

3.3.5. Syllabus:

Tissue processing: Fixatives and methods of fixation
Specimen preparation (inclusion)
Advanced microscopy
Principles and applications: Types of microscopes
Sectioning methods
Immunohistochemistry
Optical microscopy
Confocal microscopy
Electron microscopy
Image analysis
Quantification of neuronal elements (stereology)
In vivo neuroimaging : Structural and functional MRI; PET

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

Esta unidade curricular permitirá ao estudante a aquisição de alguns conhecimentos fundamentais e bem estabelecidos no campo das neurociências, nomeadamente no que se refere à utilização de imagem e aos processos de recolha e análise da mesma. Os temas versados na unidade curricular permitirão a adoção pelo estudante de um vasto leque de abordagens de investigação com recurso a imagem, tanto de preparações histológicas de natureza variada como de células vivas e de neuroimagem humana estrutural e funcional.

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

This curricular unit will allow the learning of some fundamental and well established approaches in the neuroscience field, namely in what concerns the use of image and the processes employed to obtain and analyse neuroimages. The items under study will provide the student the ability to choose among a wide range of approaches in what imaging is concerned, either using histological preparations, live cells or structural and functional human neuroimaging.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O reduzido número de estudantes permitirá uma aprendizagem tutorizada e uma discussão aprofundada dos temas lecionados. Os estudantes contarão com o acompanhamento do seu tutor nas sessões práticas, e terão acesso prévio a bibliografia específica. A avaliação tem em conta a capacidade crítica do estudante e a sua preparação prévia, bem como a sua prestação nas sessões práticas (CCP) obtida por avaliação contínua. A avaliação final da UC será efetuada através de exame final, por prova escrita (E) utilizando a fórmula: $0.9E+0.1^{}CCP$. Será utilizada a escala 0-20 valores.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The small number of students will allow a close relation between the pupils and their tutors. This will facilitate discussions concerning the syllabus. The students will have access to dedicated bibliography in advance and will be instructed to approach professors at any time they need their support. Evaluation takes into

*account student's critical capacity and previous preparation for each session, as well as the way they perform at the lab. Evaluation will take into account the student's critical capacity and previous preparation as well as the way they perform at the lab (CCP), obtained by continuous evaluation. The final mark will be obtained after a written exam (E) according to the formula $0.9E+0.1*CCP$. A 0-20 value range will be used*

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

A organização teórico-prática intensiva e a utilização de métodos clássicos mas fundamentais a par de tecnologias de ponta concorrem para a grande motivação de docentes e discentes. Deste facto infere-se que os resultados didáticos serão de alta qualidade.

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

The intensive theoretical and practical teaching, conjugated with the utilization of classical but essential methodologies together with state of the art technical approaches, concur to a great motivation of students and professors. From this it can be inferred that the learning objectives will be extremely well achieved.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Fundamental Neuroscience, Second Edition Edited by L.R. Squire et al., Elsevier (2004)
Theory and Practice of Histological Techniques, 6e John D. Bancroft, Edited by Marilyn Gamble Elsevier, 2007
Brett M1, Johnsrude IS, Owen AM. The problem of functional localization in the human brain. Nat.Rev.Neurosci. 2002;3:243-9*

Mapa IV - Neurociências in-silico / In-silico neuroscience

3.3.1. Unidade curricular:

Neurociências in-silico / In-silico neuroscience

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

Filipe Almeida Monteiro, 12,5 TP

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Paulo Castro Aguiar 28,5 TP

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular destina-se a fornecer ao estudante conhecimentos teóricos e práticos sobre as várias ferramentas informáticas de uso corrente nas Neurociências para o estudo de modelos experimentais in silico. O estudante fará uma aprendizagem "hands on", utilizando um computador, das várias ferramentas de software disponíveis para a análise molecular de sequências, análise de dados experimentais e de simulação de circuitos neuronais. O estudante deverá ter a capacidade de utilizar autonomamente as ferramentas apresentadas, compreender as capacidades e limitações, e interpretar os resultados de forma assertiva.

A aquisição destas competências pelo estudante é necessária para o desenho e desenvolvimento de projetos de investigação tendo em vista a elaboração da tese de Mestrado. Além disso, estas competências permitem a compreensão do trabalho realizado por outros investigadores e promovem o estabelecimento de colaborações externas para aceder a novas metodologias.

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

The aim of this curricular unit is to provide the student with theoretical and practical knowledge about the various software tools commonly used in Neurosciences to study experimental models in silico. The students will learn in a "hands on" manner, using a computer, several software tools available for molecular sequence analysis, experimental data analyses and simulation of neural circuits. The student should gain the ability to autonomously use the tools presented, understand its capabilities and limitations, and interpret the results in a self-confident manner.

The acquisition of these skills enables the student to design and develop research projects, which is required in the preparation of the Master's thesis. Furthermore, these competences enable the understanding of the work performed by others, and promote the establishment of external collaborations to access new methodologies.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Bioinformática essencial, Filipe Monteiro (coordenador) - Bases de dados, obtenção de sequências; Alinhamento de sequências; Análise de sequências nucleotídicas e proteicas para aferição da função biológica; Desenho de primers e siRNA; Procura da ontogenia de genes; Integração de dados biológicos e comparação de listas de genes.

Tópicos em Análise de Dados em Neurociência, Paulo Aguiar (coordenador) - Propriedades estatísticas de trens de potenciais de ação; Autocorrelograma; Covariâncias, correlação e média; Transformada de Fourier; Análise de componentes principais; Regressão linear e não-linear.

Neuroinformática, Paulo Aguiar (coordenador) - Modelos quantitativos em neurociência; Ambiente de simulação NEURON; Construção e simulação de modelos para a atividade neuronal; Neurónios como unidades de processamento; Noção de computação neuronal; Codificação de informação em populações de neurónios; Modelos de plasticidade sináptica e aprendizagem em circuitos.

3.3.5. Syllabus:

Essential Bioinformatics, Filipe Monteiro (coordinator) - Sequence databases and data retrieval; Sequence alignment; Nucleotide and protein sequence analysis tools to infer biological functions; Primer and siRNA design tools; Gene ontology search tools; Tools to query multiple databases and gene list comparison.

Topics in Data Analysis in Neuroscience, Paulo Aguiar (coordinator) - Statistical properties of spike trains; Autocorrelograms; Spike-triggered averaging; spike-triggered covariance; Fourier transform; Principal components analysis; Linear and non-linear regression.

Neuroinformatics, Paulo Aguiar (coordinator) - Quantitative models in Neuroscience; Introduction to the simulation environment NEURON; Building and simulating neuron models with a high biophysical detail; Neurons as information processing units; Notion of neuronal computation; Information coding in neuronal populations; Synaptic plasticity models and learning in neuronal circuits.

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular visam colmatar lacunas de aprendizagem dos estudantes na área das Neurociências. Estas lacunas devem-se muitas vezes ao desconhecimento de ferramentas bioinformáticas, as quais estão permanentemente em atualização, ou à falta de conhecimento na sua utilização. O estudante irá tirar partido da "expertise" dos docentes participantes no âmbito dos módulos de bioinformática essencial, análise de dados e modelação aplicadas às Neurociências. Cada estudante tem a possibilidade de exercitar com mais afinco determinadas ferramentas tendo em conta as especificidades do projeto de investigação que pretende desenvolver no futuro. De qualquer modo, esta unidade curricular torna o estudante apto utilizar com confiança uma grande diversidade de ferramentas bioinformáticas necessárias à investigação na área das Neurociências básicas e clínicas.

Estes serão os ingredientes para que os alunos, de forma empenhada, atinjam os objetivos de aprendizagem propostos e aperfeiçoem o raciocínio crítico face aos problemas científicos propostos cuja abordagem experimental é cada vez mais inovadora.

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

The syllabus of this curricular unit aim at filling gaps in student learning in the field of Neurosciences. These gaps are often due to the unawareness of bioinformatics tools, which are constantly being updated, or the lack of knowledge in its use. The student will take advantage of the expertise of the teachers participating in this framework, namely essential bioinformatics, experimental data analysis and modeling applied to Neuroscience. Each student has the opportunity to exercise harder certain tools taking into account the specificities of the research project that he aims to develop in the future. Anyway, this course makes the student able to use with confidence a wide variety of bioinformatics tools necessary for research in basic and clinical Neurosciences.

These are the ingredients for students, in a committed way, to achieve the proposed learning objectives, and improve critical thinking about the proposed scientific problems whose experimental approach is becoming increasingly innovative.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Todos os módulos desta unidade curricular serão compostos somente por aulas teórico-práticas (TP). Os docentes irão expor os conteúdos necessários à compreensão das aplicações e funcionalidades dos algoritmos. Além disso, serão propostos problemas científicos a serem realizados por pequenos grupos de estudantes.

Avaliação:

1) Apresentação da resolução dos problemas propostos (RPP). Este será um método de avaliação contínua. A cada grupo de estudantes será atribuído um problema selecionado pelo docente. Os estudantes serão avaliados pelo seu desempenho na apresentação, análise e discussão.

2) Projeto (P). Cada estudante elaborará o seu miniprojeto usando os conhecimentos adquiridos ao longo do módulo temático. Os trabalhos escritos serão classificados de acordo com o conteúdo, pertinência e originalidade.

Fórmula: $0,5 \cdot RPP + 0,5 \cdot P$, em que o RPP e o P são cotados de 0-20. A classificação final da unidade curricular resulta da média das classificações obtidas em cada um dos módulos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

All modules of this course will be composed solely by theoretical-practical sessions (TP). Teachers will expose the necessary knowledge of the applications and features of the algorithms. In addition, practical exercises will be proposed and performed by small groups of students.

Evaluation:

1) Results presentation of the proposed exercises (RPP). This will be a method of continuous evaluation. Each group of students will be assigned a problem selected by the teacher. Students will be evaluated based on their performance in the presentation, analysis and discussion.

2) Project (P). Each student will prepare a research mini-project using the knowledge acquired during the thematic module. The written assignments will be classified according to content, relevance and originality.

Evaluation formula: $0.5 \cdot RPP + 0.5 \cdot P$, being the RPP and the P evaluated from 0-20. The final grade of the course corresponds to the average of the marks obtained in each of the modules performed by the student.

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

Nas aulas teórico-práticas (TP), os docentes responsáveis apresentarão os fundamentos teóricos subjacentes a cada tema seguido das respetivas ferramentas bioinformáticas. Além disso, os estudantes irão resolver os problemas científicos propostos. Os docentes irão promover uma discussão crítica em volta dos resultados apresentados pelos estudantes. Para promover a independência do estudante na procura de informação e exercitar a elaboração de projetos, os estudantes irão desenvolver individualmente um projeto (P) no decurso de cada módulo com a orientação de um docente responsável. O projeto consistirá num trabalho escrito. Em suma, esta unidade curricular terá uma forte componente prática que aliada ao tamanho reduzido de cada grupo de estudantes e o apoio permanente do docente promove o êxito da metodologia de ensino utilizada no cumprimento dos objetivos de aprendizagem propostos.

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

In theoretical-practical sessions (TP), the teachers will present the underlying theoretical foundations each topic followed by respective bioinformatics tools.

Moreover, the students will solve the proposed scientific problems. Teachers will encourage a discussion about the results presented by the students. To stimulate the capacity for seeking information and exercise the elaboration of projects, the students will develop a project (P) individually during each module with the supervision of the teacher in charge. The project will consist of a written work. In summary, this curricular unit will have a strong practical component that together with the small sized groups of students as well as the permanent tutor support promotes the success of teaching methodology in achieving the proposed goals.

3.3.9. Bibliografia principal:

- A Bioinformatics tutorial for beginners. <http://spdbv.vital-it.ch/TheMolecularLevel/Matics/index.html>

- NCBI Tutorials Video Channel: NCBI YouTube channel featuring short tutorials on the use of many NCBI resources. <https://www.youtube.com/user/NCBINLM>

- EMBL-EBI Tutorials Video Channel: EBI YouTube Channel featuring tutorials on Ensembl genome browser. <https://www.youtube.com/user/EBImedia/videos>

- "Essential Bioinformatics"; Jin Xiong (2007), Cambridge University Press.

- "Introduction to Theoretical Neuroscience"; Dayan and Abbott (2001), MIT Press, Cambridge MA

Mapa IV - Preparação do projeto de dissertação / Dissertation project presentation**3.3.1. Unidade curricular:**

Preparação do projeto de dissertação / Dissertation project presentation

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

Deolinda Maria Valente Alves de lima Teixeira – OT - 10

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

A identificar, em função do tema da dissertação – OT - 40

Ana Charrua – 40 OT

Ana Paula Pego - 40 OT

António Albino Coelho Marques Abrantes Teixeira – 40 OT

António Avelino Ferreira Saraiva da Silva – 40 OT

António Bastos Leite – 40 OT

Armando Cardoso – 40 OT

Boris Safronov – 40 OT

Carla Morgado – 40 OT

Carlos Manuel Gomes Reguenga – 40 OT

Catarina Potes – 40 OT

Célia da Conceição Duarte Cruz – 40 OT

Daniel Filipe de Lima Moura – 40 OT

Daniela Seixas – 40 OT

Deolinda Maria Valente A. Lima Teixeira – 40 OT

Dora Raquel Silva Pinho – 40 OT

Fani Lourença Moreira Neto – 40 OT

Filipe Almeida Monteiro – 40 OT

Isabel Cardoso – 40 OT

Isabel Ramos – 40 OT

Isaura Tavares – 40 OT

Joana Gomes – 40 OT

José Castro-Lopes – 40 OT

Manuela Morato – 40 OT

Márcia Liz – 40 OT

Maria Carolina Garrett – 40 OT

Maria Dulce Madeira – 40 OT

Maria Isabel Martins – 40 OT

Mónica Sousa – 40 OT

Paulo Castro Aguiar – 40 OT

Paulo Correia de Sá – 40 OT

Pedro Brites – 40 OT

Teresa Maria Teixeira de Sousa – 40 OT

Vasco Miguel Clara Lopes Galhardo – 40 OT

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O estudante deve ser capaz de identificar uma questão científica, avaliar a sua pertinência e atualidade através do estudo dos trabalhos científicos produzidos sobre o tema até ao momento, e discutir a sua pertinência e modo de abordagem com o possível orientador. Deve ainda escrever um projeto de investigação devidamente instruído com um sumário, a descrição do estado da arte e objetivos do trabalho, a identificação dos diversos passos a cumprir para o realizar e da metodologia a empregar em cada um, e a apresentação dos resultados espectáveis e da forma como se integram no conjunto de conhecimentos reunidos sobre a matéria. Finalmente, o estudante deve ser capaz de apresentar o seu projeto oralmente e de o defender em sessão pública com docentes do programa e outros estudantes.

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

The student must be able to identify a scientific question, evaluate its pertinence and actuality through the study of scientific papers dealing with the subject, and discuss its pertinence and approaches to be used with his/her supervisor. He/she also has to be capable of writing a research project that includes a summary, the state of the art and the objectives of the work, the main steps to be followed and the methods to employ, and the expected results and the way they relate the current knowledge on the subject. Finally, the student must present his/her project to an audience comprised by the faculty and master students and prove to be capable of defending it.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Recolha de artigos científicos sobre um determinado assunto; leitura crítica e interpretação dos mesmos; definição do estado da arte no que a esse assunto diz respeito; identificação de possíveis questões científicas com ele relacionadas; identificação das abordagens técnicas mais adequadas para lidar com essas questões, discussão com os pares, docentes e potencial orientador no sentido de decidir sobre o tema da dissertação escrita apresentação e discussão do projeto de dissertação.

3.3.5. Syllabus:

Collection of papers within a subject, critical reading and interpretation of those papers; setting of the state of the art on that particular subject; identification of putative scientific questions related to it; identification of the technical approaches adequate to address those questions; discussion with peers, faculty and putative supervisor to decide on the theme of the thesis; writing, presentation and discussion of a research project.

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

Os conteúdos programáticos compreendem todos os passos necessários para escrever um projeto de trabalho científico. A discussão do mesmo durante a sua elaboração e apresentação é fundamental para garantir a sua pertinência e exequibilidade com os recursos identificados e no tempo disponível.

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

All the referred steps are essential for the preparation of a research project. Its discussion along preparation and during presentation is a way to guarantee its relevance and adjustment to the resources available and time to execute it.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino tutorial e avaliação contínua pelo potencial orientador, seguida de avaliação final da apresentação e discussão do projeto.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Tutorial learning and continuous evaluation by putative supervisor, followed by final evaluation of presentation and discussion of the project.

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

O ensino tutorial é a única forma de assegurar o sucesso de todo o processo, enquanto garante de acompanhamento constante do estudante e avaliação em tempo útil da atividade por ele desenvolvida.

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

Tutorial learning is the only way of guarantying continuous accompanying of the student and in time evaluation of his/her performance as to assure that the student will successfully accomplish the objectives of the curricular unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Artigos identificados em função do tema do Projeto de dissertação.
Papers identified according to the subject of the putative dissertation project.*

Mapa IV - Dissertação / Dissertation**3.3.1. Unidade curricular:**

Dissertação / Dissertation

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

Deolinda Maria Valente Alves de Lima Teixeira, OT - 35

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Equipa de orientação, a identificar para cada estudante – OT – 370

Ana Charrua – 370 OT

Ana Paula Pego – 370 OT

António Albino Abrantes Teixeira – 370 OT

António Avelino Ferreira Saraiva da Silva – 370 OT

António Bastos Leite – 370 OT

Armando Cardoso – 370 OT

Boris Safronov – 370 OT

Carla Morgado – 370 OT

Carlos Manuel Reguenga – 370 OT

Catarina Potes – 370 OT

Célia da Conceição Duarte Cruz – 370 OT

Daniel Filipe de Lima Moura – 370 OT

Daniela Seixas – 370 OT

Deolinda Maria Valente A. Lima Teixeira – 370 OT

Dora Raquel Silva Pinho – 370 OT

Fani Lourença Moreira Neto – 370 OT

Filipe Almeida Monteiro – 370 OT

Isabel Cardoso – 370 OT

Isabel Ramos – 370 OT

Isaura Tavares – 370 OT

José Castro-Lopes – 370 OT

Manuela Morato – 370 OT

Márcia Liz – 370 OT

Maria Carolina Garrett – 370 OT

Maria Dulce Madeira – 370 OT

Maria Isabel Martins – 370 OT

Mónica Sousa–370 OT
 Paulo Castro Aguiar–370 OT
 Paulo Correia de Sá–370 OT
 Pedro Brites–370 OT
 Teresa Maria Teixeira de Sousa–370 OT
 Vasco Miguel Clara Lopes Galhardo–370 OT

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O estudante deve ficar habilitado a organizar a sua atividade de investigação em laboratório de acordo com o projeto estabelecido, a utilizar os meios técnicos mais adequados, a corrigir, com a ajuda do seu orientador e da equipa de investigação em que se insere, procedimentos que se revelem ineficazes ou insuficientes para o fim almejado, a analisar e interpretar os resultados por si obtidos de modo crítico, e em confronto com resultados de outros, a apresentá-los e discuti-los com o seu orientador e os membros da equipa em que se insere, a publicar o seu trabalho na forma de dissertação de mestrado e como artigo científico a submeter para publicação em revista indexada de circulação internacional, e a apresenta-lo e discuti-lo com o júri de avaliação no momento de defesa da dissertação.

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

The student must develop the capacity to organize his/her research activity at the laboratory following the research project previously designed, to use the appropriate technical means, to correct, with the help of his/her supervisor and the elements of the hosting research team, procedures that prove to be ineffective or insufficient to reach the objectives, to analyze and interpret his/her own results in a critical way and with regard to the results of others, to present and discuss them with his/her supervisor and the other members of the team, to publish his/her work at the master dissertation and as a scientific paper to be submitted to a an international, peer reviewed journal, and to present it to- and discuss it with a jury during thesis defense.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Todos os passos conducentes à dissertação, nomeadamente o trabalho experimental realizado no laboratório e a documentação, apresentação e discussão dos dados ao longo do processo de desenvolvimento da dissertação e no momento da defesa.

3.3.5. Syllabus:

All steps leading to the presentation of the master dissertation, namely experimental work at the laboratory and data documentation, presentation and discussion along the development of the thesis and at the thesis defense.

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

Os conteúdos programáticos assim identificados são fundamentais para o objetivo primeiro do programa, a apresentação de uma tese de mestrado à apreciação de um júri, e traduzem-se na preparação prática do estudante para a execução, apresentação e discussão de um trabalho de investigação experimental.

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

The various steps thus identified are fundamental for the main objective of the program, to enable the student to present a master thesis to a jury, and translate in the practical education of the student to execute, present and discuss an experimental research study.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de aprendizagem baseia-se no acompanhamento direto e constante do aluno e concomitante avaliação pelo seu orientador/coorientador durante o ano de preparação da tese. Este processo culmina na avaliação do trabalho produzido por um júri, aquando da defesa da dissertação, em provas públicas, na presença da equipa de orientação.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The learning process is based in permanent and direct guidance /evaluation of students' performance along the preparation of the thesis. This one year process is finally evaluated by a jury at a public defense ceremony in the presence of the supervising team.

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

O ensino tutorial e a contínua avaliação da performance do estudante são indispensáveis ao sucesso da formação prática de um investigador e consequente produção de resultados sob a forma de tese de mestrado.

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

Tutorial teaching and continuous evaluation are mandatory learning processes when practical education for experimental research and writing of a research thesis is concerned.

3.3.9. Bibliografia principal:

*All scientific publications on the subject of the master dissertation.
 Todas as publicações sobre o tema da dissertação de mestrado.*

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa V - Alberto Paulo Campos Freitas da Costa

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

Alberto Paulo Campos Freitas da Costa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

40

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

Mapa V - Alexandra Maria Monteiro Gouveia

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Alexandra Maria Monteiro Gouveia

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
60

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

Mapa V - Ana Cristina Estrela de Oliveira Charrua Cordeiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Cristina Estrela de Oliveira Charrua Cordeiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

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 do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ana Cristina Martins Pinto Coelho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Cristina Martins Pinto Coelho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

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 do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ana Paula Gomes Moreira Pêgo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Paula Gomes Moreira Pêgo

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

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

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 do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - António Albino Coelho Marques Abrantes Teixeira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Albino Coelho Marques Abrantes Teixeira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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 (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - António Avelino Ferreira Saraiva da Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Avelino Ferreira Saraiva da Silva***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - António José de Bastos Leite****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António José de Bastos Leite***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Armando Cardoso****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Armando Cardoso***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Boris Safronov****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Boris Safronov

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

<sem resposta>

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

IBM

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Carla Sofia da Costa Morgado

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

Carla Sofia da Costa Morgado

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Carlos Manuel Gomes Reguenga

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

Carlos Manuel Gomes Reguenga

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Catarina Alexandra Soares Potes

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

Catarina Alexandra Soares Potes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Célia da Conceição Duarte Cruz

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

Célia da Conceição Duarte Cruz

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Clara Maria Pires Costa de Bastos Monteiro

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

Clara Maria Pires Costa de Bastos Monteiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Daniel Filipe Lima Moura

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

Daniel Filipe Lima Moura

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

<sem resposta>

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 (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Daniel Humberto Pozza

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

Daniel Humberto Pozza

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Daniela Vasconcelos Ribeiro Santos Seixas

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

Daniela Vasconcelos Ribeiro Santos Seixas

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

30

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Delminda Rosa Gamelas Neves Lopes de Magalhães****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Delminda Rosa Gamelas Neves Lopes de Magalhães***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Deolinda Maria Valente Alves de Lima Teixeira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Deolinda Maria Valente Alves de Lima Teixeira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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 (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Dora Raquel da Silva Pinho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Dora Raquel da Silva Pinho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Fani Lourença Moreira Neto****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fani Lourença Moreira Neto***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Filipe Almeida Monteiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Filipe Almeida Monteiro***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Hélder José Marques Pinheiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Hélder José Marques Pinheiro***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Helder Rui Cardoso da Cruz****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Helder Rui Cardoso da Cruz***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Isabel dos Santos Cardoso****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isabel dos Santos Cardoso***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Isabel Maria Amorim Pereira Ramos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isabel Maria Amorim Pereira Ramos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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 (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Isaura Ferreira Tavares****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isaura Ferreira Tavares***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Joana Maria de Pinho Ferreira Gomes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Joana Maria de Pinho Ferreira Gomes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Jorge Manuel Moreira Gonçalves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jorge Manuel Moreira Gonçalves***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):*Faculdade de Farmácia***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 do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - José Manuel Castro Lopes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**
*José Manuel Castro Lopes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**
<sem resposta>**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 (%):**
*100***4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Manuela Sofia Rodrigues Morato****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**
*Manuela Sofia Rodrigues Morato***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**
<sem resposta>**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**
*Faculdade de Farmácia***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 do docente:**
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Márcia Raquel Pereira de Almeida e Liz****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**
*Márcia Raquel Pereira de Almeida e Liz***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**
<sem resposta>**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**
<sem resposta>**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 do docente:**
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Maria Augusta Vieira Coelho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**
*Maria Augusta Vieira Coelho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**
<sem resposta>**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**
<sem resposta>**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 do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Maria Carolina Lobo de Almeida Garrett****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Carolina Lobo de Almeida Garrett***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Maria Dulce Cordeiro Madeira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Dulce Cordeiro Madeira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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 (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Maria Isabel Torres Martins****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Isabel Torres Martins***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Miguel Filipe Tavares da Luz Soares****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Miguel Filipe Tavares da Luz Soares***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Mónica Luísa Ribeiro Mendes de Sousa**

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

Mónica Luísa Ribeiro Mendes de Sousa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ofélia Maria Vieira Pinto de Carvalho**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ofélia Maria Vieira Pinto de Carvalho

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Patrício Manuel Vieira Araújo Soares da Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Patrício Manuel Vieira Araújo Soares da Silva

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

<sem resposta>

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 (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paulo de Castro Aguiar**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo de Castro Aguiar

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paulo Jorge da Silva Correia de Sá**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo Jorge da Silva Correia de Sá

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

<sem resposta>

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

ICBAS

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Pedro Alberto da Graça Pereira

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

Pedro Alberto da Graça Pereira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Pedro Miguel Teixeira Brites

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

Pedro Miguel Teixeira Brites

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

<sem resposta>

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

IBMC

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Rui Manuel de Almeida Mota Cardoso

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

Rui Manuel de Almeida Mota Cardoso

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

<sem resposta>

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 (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Sandra Paula da Costa Pinto da Silva Rebelo e Sousa

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

Sandra Paula da Costa Pinto da Silva Rebelo e Sousa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Sofia Alexandra Duque Santos Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Sofia Alexandra Duque Santos Fernandes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Susana Isabel Ferreira da Silva de Sá****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Susana Isabel Ferreira da Silva de Sá***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Teresa Maria de Jesus Teixeira de Sousa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Teresa Maria de Jesus Teixeira de Sousa***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Vasco Miguel Clara Lopes Galhardo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Vasco Miguel Clara Lopes Galhardo***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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 do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Alberto Paulo Campos Freitas da Costa	Mestre	Medicina	40	Ficha submetida
Alexandra Maria Monteiro Gouveia	Doutor	Ciências Biomédicas	60	Ficha submetida
Ana Cristina Estrela de Oliveira Charrua Cordeiro	Doutor	Biologia Humana	100	Ficha submetida
Ana Cristina Martins Pinto Coelho	Doutor	Neurociências	100	Ficha submetida
Ana Paula Gomes Moreira Pêgo	Doutor	Química de Polímeros e Biomateriais	100	Ficha submetida
António Albino Coelho Marques Abrantes Teixeira	Doutor	Fisiologia e Farmacologia	100	Ficha submetida
António Avelino Ferreira Saraiva da Silva	Doutor	Biologia Humana	100	Ficha submetida
António José de Bastos Leite	Doutor	Medicina (Neurorradiologia & Neuroimagem) Medicine (Neuroradiology & Neuroimaging)	100	Ficha submetida
Armando Cardoso	Doutor	Neurociências	100	Ficha submetida
Boris Safronov	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Carla Sofia da Costa Morgado	Doutor	Neurociências	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Gomes Reguenga	Doutor	Ciências biomédicas	100	Ficha submetida
Catarina Alexandra Soares Potes	Doutor	Ciências Naturais	100	Ficha submetida
Célia da Conceição Duarte Cruz	Doutor	Biologia Humana	100	Ficha submetida
Clara Maria Pires Costa de Bastos Monteiro	Doutor	Neurociências	100	Ficha submetida
Daniel Filipe Lima Moura	Doutor	Farmacologia	100	Ficha submetida
Daniel Humberto Pozza	Doutor	Medicina Dentária	50	Ficha submetida
Daniela Vasconcelos Ribeiro Santos Seixas	Doutor	Neurociências	30	Ficha submetida
Delminda Rosa Gamelas Neves Lopes de Magalhães	Doutor	Biologia Humana	100	Ficha submetida
Deolinda Maria Valente Alves de Lima Teixeira	Doutor	Medicina	100	Ficha submetida
Dora Raquel da Silva Pinho	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Fani Lourença Moreira Neto	Doutor	Biologia Humana	100	Ficha submetida
Filipe Almeida Monteiro	Doutor	Ciências biomédicas	100	Ficha submetida
Hélder José Marques Pinheiro	Doutor	Farmacologia	20	Ficha submetida
Helder Rui Cardoso da Cruz	Doutor	Neurociências	100	Ficha submetida
Isabel dos Santos Cardoso	Doutor	Ciências Biomédicas	100	Ficha submetida
Isabel Maria Amorim Pereira Ramos	Doutor	Medicina/Imagem	100	Ficha submetida
Isaura Ferreira Tavares	Doutor	Biologia Humana	100	Ficha submetida
Joana Maria de Pinho Ferreira Gomes	Doutor	Neurociências	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Moreira Gonçalves	Doutor	Farmacodinâmica	100	Ficha submetida
José Manuel Castro Lopes	Doutor	Medicina	100	Ficha submetida
Manuela Sofia Rodrigues Morato	Doutor	Farmacologia	100	Ficha submetida
Márcia Raquel Pereira de Almeida e Liz	Doutor	Ciências Biomédicas	100	Ficha submetida
Maria Augusta Vieira Coelho	Doutor	Medicina	100	Ficha submetida
Maria Carolina Lobo de Almeida Garrett	Doutor	Neurologia	100	Ficha submetida
Maria Dulce Cordeiro Madeira	Doutor	Ciências Morfológicas	100	Ficha submetida
Maria Isabel Torres Martins	Doutor	Neurociências	100	Ficha submetida
Miguel Filipe Tavares da Luz Soares	Doutor	Genética Humana	100	Ficha submetida
Mónica Luísa Ribeiro Mendes de Sousa	Doutor	Ciências Biomédicas	100	Ficha submetida
Ofélia Maria Vieira Pinto de Carvalho	Doutor	Ciências biomédicas	100	Ficha submetida
Patrício Manuel Vieira Araújo Soares da Silva	Doutor	Fisiologia e Farmacologia	100	Ficha submetida
Paulo de Castro Aguiar	Doutor	Biofísica – Neurobiologia Teórica	100	Ficha submetida
Paulo Jorge da Silva Correia de Sá	Doutor	Ciências Biomédicas (especialidade de Farmacologia)	100	Ficha submetida
Pedro Alberto da Graça Pereira	Doutor	Biomedicina	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Teixeira Brites	Doutor	Medicina	100	Ficha submetida
Rui Manuel de Almeida Mota Cardoso	Doutor	Psiquiatria	100	Ficha submetida
Sandra Paula da Costa Pinto da Silva Rebelo e Sousa	Doutor	Neurociências	100	Ficha submetida
Sofia Alexandra Duque Santos Fernandes	Doutor	Ciências Biomédicas	100	Ficha submetida
Susana Isabel Ferreira da Silva de Sá	Doutor	Neurociências	100	Ficha submetida
Teresa Maria de Jesus Teixeira de Sousa	Doutor	Farmacologia	100	Ficha submetida
Vasco Miguel Clara Lopes Galhardo	Doutor	Biologia Humana	100	Ficha submetida
(51 Items)			4800	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos**4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos****4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff**

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / Full time teachers:	46	95.8

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado**4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff**

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	47.6	99.2

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado**4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff**

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	47.6	99.2
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação**4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics**

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	34	70.8
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

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

O desempenho do pessoal docente é constantemente monitorizado pela intervenção dos representantes dos estudantes na comissão de acompanhamento do CE. Além disso, os estudantes devem preencher inquéritos pedagógicos disponibilizados no sistema informático da UPorto bem como inquéritos internos para apreciação das unidades curriculares que, naturalmente, refletem o desempenho dos docentes. A direcção do CE está atenta à informação assim coletada e intervém sempre que se demonstre necessário. Aos docentes é ainda aplicada a legislação em vigor para avaliação do desempenho de docentes, plasmada no ECDU, no RJIES e no regulamento de avaliação de desempenho da UPorto (Despacho n.º 12912/2010, publicado em Diário da República, 2.ª Série – N.º 154 – 10 de agosto de 2010) e da FMUP (Regulamento n.º 393/2012, publicado em Diário da República, 2.ª Série – N.º 178 – 13 de setembro de 2012). A formação contínua dos docentes é garantida pela exigência de atualização imposta pela prática científica, traduzida na permanente atualização bibliográfica e participação em congressos científicos, e apoiada também pela oferta formativa da Universidade do Porto.

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

Faculty performance is continuously assessed through the participation of the students' representatives at the "Comissão de acompanhamento" of the Program. Furthermore, students are asked to fulfill on line the query for teachers' evaluation available at the informatics platform of UPorto, as well as internal queries for evaluation of the curricular units, which necessarily appreciate teachers' performance. The directive board of the course is attentive to the information collected and interferes whenever it proves to be necessary. The Faculty is also evaluated regularly according to the legislation in place, and expressed at documents such as the ECDU, RJIES and the UPorto ruling for faculty evaluation. Faculty continuous education is assured by the permanent updating demanded to science investigators, such as following new publications and attending scientific meetings, and is supported by the educative offer of the University of Porto.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais**5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:**

*Departamento de apoio à Investigação e Pós-graduação
 Pedro Manuel Silva Augusto – Science Manager - Divulgação de oportunidades de financiamento e de eventos científico; Assistência a projetos científicos;
 Acompanhamento da produção científica
 Daniela Sá Ferreira – Técnico Superior – Apoio Central na gestão dos cursos; Apoio logístico aos estudantes
 Divisão Académica
 Composta por 8 elementos com a incumbência de apoiar todo o processo administrativo relativo ao percurso dos estudantes até à obtenção do grau
 Departamento de Biologia Experimental
 Ana Maria Tavares – Assistente Técnico – Apoio administrativo junto da direcção do Programa
 Elisa Maria Galvão da Nova – Assistente Técnico – Apoio à atividade de laboratório e manutenção de equipamentos
 Anabela Pinto Silvestre – Assistente Operacional – Apoio à atividade de laboratório
 Biotério
 Maria Luísa Guardão – Técnico Superior – Direcção do Biotério
 Liliana Santos Leite – Assistente Operacional – Apoio na manipulação de animais de experiência*

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

*Department for Research and Graduate Studies
 Pedro Manuel Silva Augusto – Science Manager – Advertisement on financial opportunities and scientific events; Support to research projects; Research survey
 Daniela Sa Ferreira – Técnico Superior – Central support to Program management; Students support at the logistics level
 Academic Department
 Eight elements in charge of all the administrative requirements along the entire path of the students attending the program
 Department of Experimental Biology
 Ana Maria Tavares – Assistente Técnico – Administrative support near the program directive board
 Elisa Maria Galvão da Nova – Assistente Técnico – Technical support to laboratory activity and equipment maintenance
 Anabela Pinto Silvestre – Assistente Operacional – Technical support to laboratory activity
 Animal house
 Maria Luísa Guardão – Técnico Superior – Head of the animal house
 Liliana Santos Leite – Assistente Operacional – Support to animal manipulation during experiments*

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

O Programa conta com as novas instalações da FMUP, que oferecem excelentes condições para a ministração de formação pós-graduada. O IBMC encontra-se

em vias de ser transferido para um novo edifício situado perto da FMUP, o que deverá representar melhoria acrescentada nas condições de ensino/aprendizagem dos estudantes. O CE dispõe de acesso livre a salas de aulas bem equipadas e de tamanho apropriado tanto na FMUP como no IBMC. Dispõe também de plataformas científicas e dos laboratórios dos investigadores do programa, bem como do respetivo equipamento, para a realização das aulas práticas. Aos estudantes ainda é facultada uma sala para a sua autopreparação nas instalações do Departamento. Tanto a Biblioteca Central da FMUP como a biblioteca do Departamento de Biologia Experimental ficam ao dispor dos estudantes, e estes podem contar ainda com a biblioteca on-line da Universidade. O acesso à internet é livre e são disponibilizados alguns computadores em sala dedicada

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

The program counts on renovated installations at FMUP, which offer excellent conditions for graduate courses ministrations. The Institute of Molecular and Cell Biology (IBMC) is on the process of moving to a new building nearby FMUP, which will contribute to ameliorating the educational conditions of students. There is free access to well equipped class rooms of appropriate size at both FMUP and IBMC. Scientific platforms and the laboratories of the faculty members, located either at FMUP or IBMC, as well as the respective equipments are used for ministrations of practical demonstrations. Room to accommodate students during self preparation is also provided near the FMUP building. Well equipped libraries are available at the Faculty and within the space of the Department of Experimental Biology, and the students have access to the on-line University library. Access to internet is free and a few computers are provided in a dedicated room.

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

Tanto a FMUP como o IBMC contribuem para o programa com vasto leque de equipamentos de primeira linha que dão acesso à maioria das técnicas em uso nas neurociências. Neles se incluem laboratórios "state-of-the-art" de biologia molecular, histologia e farmacologia, com várias plataformas para cultura celular e salas de radioatividade acreditadas para vários isótopos. Dispõe também de microscopia avançada, equipada com microscópios confocal, "live-cell" e eletrónico, entre outros, a par de sofisticado software de análise de imagem. Existem espaços dedicados a neurocirurgia, microdiálise e comportamento animal, e ainda equipamento para eletrofisiologia por patch clamp in vitro e eletrofisiologia por multieletródos em animais acordados. Um sistema de ressonância magnética 3 tesla situado nas instalações da Faculdade/Hospital serve os estudos de neuroimagem funcional em humanos. Finalmente, o Programa conta também com uma unidade de produção de modelos animais transgénicos e mutantes.

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

Both FMUP and the neuroscience laboratories at IBMC contribute to the program with a vast range of first line equipments covering most of technical approaches used in neuroscience. These include state-of-the-art facilities for molecular biology, histology and pharmacological assays, with several cell culture platforms and radioactivity rooms accredited for several isotopes. Advanced microscopy, equipped with confocal, live cell and electron microscopes, among others, is installed together with sophisticated imaging analysis software. Neurosurgery, microdialysis and animal behavior equipment is provided in dedicated rooms. Equipment for in vitro, patch clamp electrophysiology and for in vivo multielectrode electrophysiology in awake behaving animals is also available. A 3 tesla magnetic resonance device for functional human neuroimaging is installed at the FMUP/University hospital facility. Finally, the program also counts on a unit for production of transgenic and mutant animal models.

6. Actividades de formação e investigação

Mapa VI - 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 programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
IBMC	Excelente	Universidade do Porto	Research laboratories involved are located either at the FMUP building or at IBMC
INEB	Excelente	Universidade do Porto	
IPATIMUP	Excelente	Universidade do Porto	
REQUINTE	Excelente	Universidade do Porto	
Centro de Morfologia Experimental	Muito Bom	FMUP, Un. do Porto	

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo 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 (referenciação em formato APA):

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/e68c78ef-eb1c-4065-55f1-542bb4fdc465>

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

A semelhança do que sucede com o PD em Neurociências da U Porto, este mestrado será integrado na NENS, a rede de programas de neurociências europeus, que tem por fim promover a colaboração entre programas de mestrado e doutoramento em neurociências na Europa.

A atividade científica levada a cabo pelo corpo docente do CE nos últimos 5 anos foi sustentada por 30 projetos financiados em regime competitivo, maioritariamente com a duração de 3 anos, de que são exemplo:

-Breaking the riddle of amylin's role in nociception: a comprehensive study on the action of amylin in multiple pain models (AMYLIN_ROLE_PAIN), 271738-FP7-PEOPLE-PIEF-GA-2010

-Repair of Diabetic Damage by Stromal Cell Administration (REDDSTAR), 305736-HEALTH-F2-2012

-Modulation of fronto-hippocampal circuit oscillations: neurophysiological and behavioural correlates, PTDC/NEU-SCC/1516/2012

-Molecular mechanisms of chronic pain: an integrated approach based on genetically manipulated animal models, RECI/NEU-NMC/0138/2012

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

Similarly to what is already in place with the PD in Neuroscience of the U Porto (PDN), this master will be integrated in NENS, the Network of European Neuroscience Studies, which is aimed at promoting collaboration between master and doctoral programs in neuroscience within Europe.

Scientific activity of the CE faculty was supported by 30 research projects, competitively financed and, in most cases, lasting for 3 years, as exemplified:

-Breaking the riddle of amylin's role in nociception: a comprehensive study on the action of amylin in multiple pain models (AMYLIN_ROLE_PAIN), 271738-FP7-PEOPLE-PIEF-GA-2010

-Repair of Diabetic Damage by Stromal Cell Administration (REDDSTAR), 305736-HEALTH-F2-2012

-Modulation of fronto-hippocampal circuit oscillations: neurophysiological and behavioural correlates, PTDC/NEU-SCC/1516/2012

-Molecular mechanisms of chronic pain: an integrated approach based on genetically manipulated animal models, RECI/NEU-NMC/0138/2012

7. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, 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 objetivos da instituição:

O principal serviço à comunidade deste mestrado consiste na adequada formação científica de profissionais de saúde, de investigadores e de técnicos de apoio à investigação, de cuja atividade em termos de assistência na doença e produção de conhecimento deriva elevado benefício para a comunidade em geral. Por outro lado, a ligação estreita a áreas como a engenharia, e o recrutamento de estudantes com formação nesse domínio ou em domínios afins, favorecem a criação de novas tecnologias e produtos a serem utilizados não apenas para fins de investigação, mas também na abordagem de doenças variadas.

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

The main contribution of this master to society is the scientific education of health professionals, researchers and research technicians, from whose activity as health care providers and new knowledge creators results major benefit to the community in general. On the other hand, the proximate relation with areas such as engineering, as the recruitment of students with this or related background, favor the conception of new technologies and products to be applied either in research or to approach various neurological diseases.

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 Ministério da Economia:**

A frequência deste mestrado, pela sua natureza e qualidade, certificada pela qualidade dos investigadores que nele participam, vai providir todos os interessados em seguir a carreira de investigação em neurociências de conhecimentos e competências que os colocarão em excelente posição para a admissão num programa doutoral da área, tanto em Portugal como no estrangeiro. Para além disso, o mestrado capacitará todos os indivíduos que pretendam ingressar no mercado de trabalho como técnicos de investigação, da formação necessária para o trabalho em neurociências, que, pela variedade e sofisticação das metodologias que utiliza, requer elevado grau de especialização. Também os gestores de projeto necessitam de formação especializada para lidar convenientemente com a problemática inerente à investigação em neurociências. Finalmente, um mestrado neste domínio reveste-se de particular importância na necessária educação científica dos profissionais de saúde.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:

By its nature and quality, assured by the quality of the scientists involved, the Master in Neurobiology of UPorto here proposed will allow all those interested in pursuing a scientific carrier in neuroscience an excellent position to be admitted in any Portuguese or international PhD program. In addition, the master will confer to those interested in working as research technicians the education needed to dedicate to the neuroscience field, which, due to the variety and sophistication of the methodologies it employs, requires a great level of specialization. The same applies to project managers, who benefit from specialized education to properly deal with issues specifically related to neuroscience research. Finally, a neuroscience master is of particular importance to the scientific education of the health professionals working with neurological problems.

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

Tendo em conta a procura de formação em neurociências na UPorto e noutras universidades portuguesas, e ainda o facto de ser escassa a formação de 2º Ciclo em neurociências em Portugal, é de prever que o programa de mestrado agora proposto venha a atrair um número considerável de potenciais estudantes. As neurociências são, com efeito, uma área privilegiada no que respeita ao número e qualidade dos indivíduos que procuram dedicar-se à sua investigação. Também os profissionais de saúde e os indivíduos interessados em profissões de apoio à ciência, como a de técnico de investigação ou gestor científico, são candidatos ao mestrado. A Universidade do Porto, por outro lado, acolhe um grupo considerável de prestigiados neurocientistas, reconhecidos pelos pares em Portugal e no estrangeiro. O prestígio da UPorto e a qualidade do mestrado concorrem com o interesse dos jovens neste domínio do conhecimento para a procura elevada que se espera que o Mestrado em Neurobiologia venha a merecer.

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

Taking into account the rate of application to neuroscience programs in UPorto and other Portuguese universities, together with the scarcity of 2nd degree education in neuroscience in Portugal, it is expected that the master program here proposed will attract a considerable number of putative students. Neuroscience is a privileged area in what concerns the number and quality of people interested in investigating in this domain. Health professionals, as well as people interested in professions that support scientific activity, such as research technician or science manager, are putative candidates to the master program. On the other side, the University of Porto hosts a considerable number of excellent neuroscientists, well known and admired by their peers in Portugal and all over the world. The prestige of the University of Porto and the quality of this master, together with the interest of young people in neuroscience research will for sure lead to a large demand of the Program.

8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

*Universidade de Coimbra, pela aposta no estudo molecular das doenças neurodegenerativas e por acolher a sede da Rede Nacional de Neuroimagem Funcional
Universidade do Minho, com excelentes neurocientistas dedicados aos efeitos do stress no sistema nervoso
Universidade de Aveiro, onde se avança de modo substancial em estudos químicos que podem trazer um contributo importante para as neurociências*

8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

*University of Coimbra – as it is putting a major effort on the molecular study of neurodegenerative diseases, and hosts the National Network for Functional Neuroimaging
University of Minho – which hosts a group of excellent neuroscientists dedicated to the effects of stress in the nervous system
University of Aveiro – where chemical studies that may make an important contribute to neuroscience are undertaken*

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos**9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS 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:**

O Programa adota a duração máxima permitida para 2ºs Ciclos de Estudo. As neurociências constituem-se num largo campo de investigação que abarca conhecimentos de múltiplas e muito variadas disciplinas. Por outro lado, a preparação prévia dos estudantes nesta área é praticamente nula. A necessidade de fornecer conhecimentos sobre os fundamentos da Neurobiologia, de familiarizar os estudantes com as potencialidades das numerosas abordagens técnicas disponíveis e de lhes dar a oportunidade de fazerem a sua preparação em ambiente laboratorial obriga ao uso de 60 créditos para a parte curricular do mestrado. Quanto à dissertação de mestrado, pretende-se que o estudante publique um artigo científico numa boa revista internacional da área, o que não é realizável em menos de um ano (60 créditos).

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, 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:

The Program adopts the maximal duration admitted for 2nd Cycle studies. Neuroscience is a major area of research that embarks knowledge from multiple and very distinct disciplines. On the other hand, previous preparation of students in the area is practically nul. The need to provide knowledge on the fundaments of neurobiology, to make students acquainted with the potentialities of the numerous technical approaches available and to give them the opportunity to study these aspects within a laboratory environment forces the use of 60 ECTS in their curricular education. The master thesis is expected to lead to a scientific paper published in a good international journal of the area, which cannot be achieved in less than one year (60 credits).

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

Cada crédito deve corresponder a 27 horas de trabalho total (conforme previsto no Regulamento de Aplicação do Sistema de Créditos Curriculares aos Cursos Conferentes de Grau da Universidade do Porto), devendo o tempo despendido em contacto com o docente situar-se entre 25% a 35% desse valor. Tomando estes dados por base, e ainda a metodologia pedagógica adotada em cada unidade curricular e os seus conteúdos curriculares, foi definido o número de créditos a atribuir a cada unidade.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

Each ECTS must correspond to 27 hours of total work load, and the time spent in classes must be situated between 25% and 35% of that value. Based on these predefined parameters, and taking into account the pedagogic methodology used in each curricular unit and its curricular contents, the number of ECTS of each unit was calculated.

9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

O responsável de cada unidade curricular consultou os docentes por forma a definir a melhor abordagem pedagógica para a aprendizagem das matérias dessa UC e o número de horas necessárias para transmitir aos estudantes os conhecimentos necessários para orientar a sua aprendizagem. Este cálculo assumiu sempre que parte considerável da informação deve ser obtida por autoaprendizagem, pelo que o tempo de contacto com o docente foi organizado de maneira a orientar o estudante nessa aprendizagem, avaliar o sucesso da mesma e colmatar deficiências, e fornecer competências de laboratório necessárias ao desenvolvimento de um projeto de investigação.

9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The person in charge of one curricular unit approached the respective faculty to together define the best pedagogical approach to the subject of that unit and the number of hours needed to transmit to the students the information required for them to pursue their learning process. This calculation was always based on the assumption that the student must achieve the unit objectives with a major component of self-learning, implying that the contact time was organized in a way as to orient the student for its own study, evaluate his success and fill eventual gaps, and provide laboratory competences needed to develop a research project.

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 duração e estrutura semelhantes à proposta:**

Os mestrados em neurociências em curso na Universidade de Genebra e na Erasmus University de Roterdão assemelham-se ao Mestrado em Neurobiologia agora proposto, na medida em que dedicam a primeira parte da formação, de 1 ou 2 semestres, respetivamente, à ministração de cursos visando diversos domínios da neurobiologia fundamental. O 2º ano é dedicado à preparação da dissertação de mestrado, sendo a participação em seminários científicos requerida obrigatoriamente no 2º caso. Noutras Universidades, particularmente as anglo-saxónicas, de que é exemplo a Universidade de Oxford, o mestrado é reduzido a 60 créditos (1 ano) e inclui apenas cursos teóricos e práticos. Não contempla portanto a preparação de uma dissertação de mestrado ou qualquer estágio, mas tão somente a preparação teórica para doutoramento. Os estudantes que o pretendam seguem para um programa doutoral de 3 anos (180 créditos), todo dedicado à preparação de uma dissertação científica.

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

Neuroscience master at University of Geneva and the Erasmus University of Rotterdam are similar to the here proposed Master in Neurobiology. They dedicate the first semester or the first year, respectively, to ministration of a number of courses in various domains of neurobiology. The second year is dedicated to the preparation of the master dissertation, a research project carried on together with the attendance of scientific seminars. In other universities, in particular the anglosaxonic, such as the University of Oxford, the master is reduced to 60 credits (1 year) and only includes theoretical and practical courses. There is no place for the preparation of a dissertation since it is exclusively dedicated to providing students with the theoretical education required to follow to doctorate. Students willing to do so enter a doctoral program of 3 years (180 credits) entirely dedicated to the preparation of a scientific dissertation.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

O mestrado em neurociências, que precede o doutoramento em neurociências em praticamente todas as universidades Europeias, é em todos os casos organizado de modo a fornecer uma visão alargada deste domínio de investigação para depois treinar o estudante no desenvolvimento de um projeto experimental, desde a sua conceção até à sua conclusão e apresentação à comunidade científica na forma de um artigo publicado em revista internacional indexada. As temáticas abordadas na estrutura curricular variam em função das áreas de investigação desenvolvidas na instituição, mas procuram a maior abrangência possível. O Mestrado em Neurobiologia, cuja criação agora se propõe, tem a capacidade de abarcar um vasto leque de conhecimentos e temáticas por se sustentar em múltiplos e diversos grupos de investigação, dedicados a assuntos igualmente variados. Pela mesma razão, é possível fornecer aos nossos estudantes de mestrado conhecimentos teóricos e práticos sobre praticamente todas as metodologias em uso nas neurociências, dando-lhes acesso a equipamentos de primeira linha. Esta preocupação em instruir os estudantes nesta fase da sua preparação nas potencialidades das metodologias ao dispor para a investigação do sistema nervoso é também prática comum a muitos mestrados em neurociências europeus. No entanto, ao contrário dos mestrados que facultam formação curricular comum a doutoramento, o Mestrado em Neurobiologia agora proposto não faz uso de unidades curriculares opcionais nem de formação complementar em rotações laboratoriais ou workshops. Este tipo de organização é aqui remetido para a formação a nível de doutoramento, onde é oferecido um sem número de cursos opcionais e várias "lab rotations", para que o estudante, movido pelos seus interesses científicos e guiado pelo projeto de investigação que pretende desenvolver, se dedique a aprofundar determinados domínios do conhecimento. De qualquer modo, os objetivos de aprendizagem do mestrado em Neurobiologia coincidem com os elencados na maior parte dos cursos de mestrado europeus, nomeadamente no que concerne a aprendizagem dos fundamentos da neurobiologia e das bases da investigação em neurociências, o desenvolvimento de capacidades de pesquisa bibliográfica e interpretação crítica dos resultados de outros investigadores, o treino em trabalho experimental em laboratório e em ambiente de equipa, e a capacidade para apresentar os resultados em reuniões científicas e como publicação.

<http://www.medsci.ox.ac.uk/neuroscience>

http://www.eur.nl/english/master/research_master/neuroscience/?gclid=CK6PxpSQmr4CFckBwwod92QA3A

http://www.ahnfmed.uam.es/ver_master.php?id_carrera=23

<http://www.kcl.ac.uk/iop/depts/neuroscience/study/pgtaught/index.aspx>

<http://www.ucl.ac.uk/lifesciences-faculty/degree-programmes/msc-neuroscience>

http://www.upmc.fr/fr/formations/diplomes/sciences_et_technologies2/masters2/master_biologie_integrative_et_physiologie_m1/master_neurosciences_m2.html

<http://neurocenter.unige.ch/master.php>

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

The master in Neuroscience, which precedes the PhD in Neuroscience in most European universities, is in all cases structured as to provide a comprehensive overview of this scientific domain to then train the student to develop a research project, from its design up to its conclusion and presentation to the scientific community as a research paper published in an international peer reviewed journal. The themes addressed in the curricular program vary as a function of the research areas developed at the institution, but always try to be as broaden as possible. The Master in Neurobiology, here proposed, has the capacity to cover a vast range of knowledge and research subjects due to the multiplicity and diversity of the research groups involved. For this same reason, it is possible to offer our master students theoretical and practical training on most methodologies in use in neuroscience, giving them access to first line equipment. This concern with instructing students at this phase of their education on the capacities of the methods available to investigate the nervous system is also shared by many neuroscience masters in Europe. However, contrary to some of them, namely those that provide curricular education for both the master and the doctoral degree, the Master in Neurobiology here proposed does not include optional units or complementary education through the attendance of workshops or lab rotations. Such an organization is left to the doctoral education, where students are offered a large number of optional courses and lab rotations so that they can deepen their knowledge in certain domains of neuroscience according to their scientific interests and the research project they want to develop. Nevertheless, learning outcomes coincide with those of most of the European master programs, namely in what concerns knowledge on the fundaments of neurobiology and the basis for neuroscience research, the capacity to seek for bibliographic information and to critically interpret the results from others, training on laboratory experimental work within a team environment, and the ability to present scientific data at meetings and as scientific publications.

<http://www.medsci.ox.ac.uk/neuroscience>

http://www.eur.nl/english/master/research_master/neuroscience/?gclid=CK6PxpSQmr4CFckBwwod92QA3A

http://www.ahnfmed.uam.es/ver_master.php?id_carrera=23

<http://www.kcl.ac.uk/iop/depts/neuroscience/study/pgtaught/index.aspx>

<http://www.ucl.ac.uk/lifesciences-faculty/degree-programmes/msc-neuroscience>

http://www.upmc.fr/fr/formations/diplomes/sciences_et_technologies2/masters2/master_biologie_integrative_et_physiologie_m1/master_neurosciences_m2.html

<http://neurocenter.unige.ch/master.php>

11. Estágios e/ou Formação em Serviço**11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)**

Mapa VII - Protocolos de Cooperação**Mapa VII - Protocolos de Cooperação****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes**11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).**

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.**11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:**

<sem resposta>

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes**Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes****11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):**

<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 programmes)**

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 ciclo de estudos**12.1. Pontos fortes:**

1. *Equipa extensa e diferenciada, maioritariamente constituída por doutorados, com bom currículo de investigação e treino de orientação de estudantes em estágio, de mestrado, de doutoramento e de pós-doutoramento;* 2. *Investigação em curso volumosa e em temáticas variadas.* 3. *Financiamento regular e suficiente de projetos de investigação, nomeadamente da FCT e europeus.* 4. *Disponibilização de técnicas e equipamentos de ponta que permitem o recurso à maioria das abordagens metodológicas correntemente em uso em neurociências.* 5. *Bons espaços de aulas e de laboratório para aprendizagem teórica e prática e execução do trabalho de dissertação.* 6. *Boa implantação internacional, com acesso fácil aos investigadores e laboratórios com que os docentes do programa mantém colaborações.*

12.1. Strengths:

1. *An extensive and specialized faculty, mostly composed by PhDs, with a good curricular track and trained in students' supervision at various levels, from short term fellowships to post-doctoral fellows.* 2. *Current research is extensive and addressing multiple subjects.* 3. *Good and regular financial support of research projects, namely from FCT and Europe.* 4. *Availability of first line techniques and equipments allowing access to the majority of methodological approaches in use in neuroscience.* 5. *Good class rooms and laboratory facilities for theoretical and practical learning and the development of the thesis work.* 6. *Good international recognition, with easy access to the researchers and laboratories with whom the faculty maintains collaboration.*

12.2. Pontos fracos:

1. *Devido às atuais circunstâncias de sobrecarga de trabalho nas instituições de assistência médica, é no momento difícil envolver a classe médica no processo de investigação, o que se exprime na dificuldade em traduzir resultados de investigação experimental na prática clínica.* 2. *O processamento cognitivo em humanos poderia ser abordado mais profundamente, tal como as neurociências sociais.*

12.2. Weaknesses:

1. *Currently, mainly due to work overload at the medical institutions, it is difficult to engage medical staff in research projects and consequently to translate research data to clinical practice.* 2. *Cognitive processing in humans is not substantially addressed, neither is the social dimension of neuroscience.*

12.3. Oportunidades:

1. *Ligação a um dos melhores centros hospitalares do país, com acentuada preocupação científica, e consequente possibilidade de traduzir o esforço de investigação em mais-valia em termos de saúde pública e assistência na doença.* 2. *Proximidade física, no campus da Asprela, de uma das maiores e mais reputadas instituições de investigação em ciências da vida no país, o I3S, o que facilitará o acesso a grande número de plataformas científicas de ponta aí disponíveis e promoverá o alargamento e intensificação das trocas científicas com investigadores de outras áreas.*

12.3. Opportunities:

1. *Good connection to one of the best central hospitals in the country, with strong scientific involvement, that may constitute itself as a forum for translation of scientific data to clinical practice.* 2. *Proximity, at the Asprela campus, of one of the biggest and renown life sciences research institutions, I3S, which will facilitate access to a large number of state-of-the-art scientific platforms and equipments and promote more vast and intense interchange with researchers laborating in other scientific areas.*

12.4. Constrangimentos:

1. Limitação de recursos humanos imposta pelas atuais condições do país, traduzida em sobrecarga de trabalho dos docentes/investigadores principalmente no que respeita à atividade docente e ao envolvimento administrativo. 2. Futuro inseguro no que respeita a financiamento de projetos de investigação. 3. Dificuldades sociais e financeiras que podem condicionar a procura de educação de nível superior.

12.4. Threats:

1. Shortage of human resources determined by the current financial condition of the country, which will result on work overload for the faculty, mainly concerning teaching administrative duties. 2. Insecurity as to future financing of research projects. 3. Social and financial difficulties that may compromise students' application for university education.

12.5. CONCLUSÕES:

O Mestrado em Neurobiologia vai apetrechar a Faculdade de Medicina da U Porto com o ensino dos fundamentos da neurobiologia para estudantes provenientes de diferentes 1^{os} Ciclos de Estudos, quer pretendam iniciar uma carreira de investigação científica ou desempenhar cargos afins como técnico de investigação ou gestor de projetos no domínio das neurociências. O CE será ainda um veículo de educação científica ou especialização de profissionais médicos ou paramédicos da área das neurociências clínicas. As neurociências são um domínio científico complexo que se alimenta em múltiplas e variadas disciplinas, desde a biologia até à matemática, assim dependendo de modo crítico da associação de pessoas com "background" muito distinto. Em contraciclo, o ensino das neurociências a nível do 1^o Ciclo universitário é praticamente nulo. A maior parte das universidades pela Europa e Estados Unidos lida com este problema fornecendo formação de 2^o Ciclo em neurociências. Em Portugal, contudo, os 2^{os} Ciclos de Estudos em neurociências são escassos, pelo que os estudantes que queiram fazer carreira de investigação em neurociências acabam por entrar diretamente em cursos de doutoramento, sem qualquer preparação específica prévia na área. Em consequência, é-lhes pedido que aprofundem conhecimentos em domínios particulares das neurociências sem que possuam uma visão global do sistema nervoso e do estado atual da investigação na área.

Este mestrado irá preencher uma lacuna na formação em neurociências em Portugal, por facultar aos estudantes conhecimento abrangente dos fundamentos da neurobiologia e das metodologias utilizadas para abordar diferentes problemas científicos, e bem assim os introduzir à investigação em neurociências através do desenvolvimento da tese de mestrado. Para tal, o Programa conta com um corpo docente extenso e altamente qualificado, especializado em múltiplos domínios das neurociências, para as quais contribui com numerosas publicações científicas de topo. O ambiente laboratorial em que o mestrado se desenvolve é, por consequência, do mais elevado nível, compreendendo plataformas técnicas e equipamentos de primeira linha, que cobrem a maior parte das abordagens metodológicas em uso nas neurociências. Conta também com a assistência de uma equipa não docente bem preparada, a laborar junto da direção do Programa e nos serviços centrais da Faculdade, de que se destacam o Departamento de Apoio à Investigação e Pós-Graduação, que acompanha de perto as exigências científicas e educativas da instituição, e o biotério, bem equipado, que cumpre os mais exigentes requisitos em termos de acomodação e manipulação de animais de experiência.

O Mestrado em Neurobiologia é uma peça importante da formação em neurociências que faltava à Universidade do Porto. Ele irá atrair para a investigação em neurociências jovens estudantes em fase precoce dos seus estudos, e prepará-los de forma adequada para prosseguirem carreira de investigação na área a nível de doutoramento e pós-doutoramento.

12.5. CONCLUSIONS:

The Master in Neurobiology hereby proposed will enable the Faculty of Medicine of the University of Porto to provide education on the fundamentals of neurobiology to students coming from various 1st Cycle university studies and willing to engage in a neuroscience research carrier or get related jobs such as research technician or project manager specialized in the neuroscience domain. The master will also provide scientific education and specialization to neuroclinical professionals, either medical doctors or other health assistant staff. Neuroscience is a complex scientific domain that feeds in multiple far apart disciplines, from biology to mathematics, thus critically relying on the association of people with various backgrounds. In contention, neuroscience education is practically nil at 1st degree university learning. Most universities through Europe and the United States deal with this problem by supplying strong curricular programs in neurobiology at the 2nd degree level. In Portugal, however, 2nd Cycles in neurobiology are scarce and students eager to pursue a research carrier in neuroscience end up entering a doctoral program directly, with no specific preparation in the area. As a consequence, they are asked to deepen their knowledge in particular domains of neuroscience without a whole perspective of the nervous system and the current status of neuroscience research.

This master will fill a gap in neuroscience education in Portugal by giving students a comprehensive knowledge on the fundamentals of neurobiology and the technical approaches used to deal with different scientific questions, and by introducing them to neuroscience research through the completion of a master thesis. For that, the Program counts on an extensive, highly competent faculty specialized in multiple neuroscience domains to which it contributes with numerous top quality scientific publications. The laboratory environment hosting the master is, accordingly, of top level, comprising state-of-the-art technical platforms and equipments that cover most of the methodological approaches in use in neuroscience research. It relies on the assistance of a well prepared non academic team working both near the directive board and at the central services of the Medical School. From the latter, stand out the Department for Research and Graduate Studies, which closely accompanies the scientific and educational demands of the institution, and a well equipped animal house that conforms the highest standards for accommodation and manipulation of experimental animals.

The Master in Neurobiology is a piece of neuroscience education that was missing at the University of Porto. It will attract young students at an early phase of their studies to neuroscience research and adequately prepare them to pursue their carrier in neuroscience at the doctoral and post-doctoral level.