
Ano Letivo 2023-24

Unidade Curricular MÉTODOS DE NEUROIMAGEM I

Cursos NEUROCIÊNCIAS COGNITIVAS E NEUROPSICOLOGIA (2.º ciclo)
ESPECIALIZAÇÃO DE NEUROPSICOLOGIA

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

Código da Unidade Curricular 15261022

Área Científica PSICOLOGIA

Sigla PSI

Código CNAEF (3 dígitos) 311

**Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 4,3
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

Línguas de Aprendizagem English

Modalidade de ensino

Teóricas e teóricas-práticas

Docente Responsável

João Miguel Mendonça Correia

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
João Miguel Mendonça Correia	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	19.5T; 19.5TP; 5OT

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S1	19.833333333333T; 19.833333333333TP; 5OT	140	5

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimento em Psicologia Cognitiva / Biológica / Neurobiológica no nível BSc é útil. Além disso, o conhecimento elementar em Neurociência e Biologia / Química / Física é útil.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Esta UC pretende introduzir os alunos nas metodologias e técnicas de medida utilizadas na investigação em Neurociências Cognitivas (NC). Pretende-se que os alunos tenham contacto com variedade de instrumentos utilizados na investigação em NC (e.g., modelação computacional, modelos animais, genética neurocomportamental). Com esta UC, pretende-se que o aluno: 1) conheça e compreenda os princípios fisiológicos e físicos associados às várias técnicas de medida; 2) adquira uma compreensão básica dos prós e os contras de cada abordagem metodológica e do contexto no qual as questões científicas são melhor investigadas, sabendo escolher a abordagem metodológica mais adequada, com especial incidência sobre as aplicações desses métodos para o estudo do cérebro e da cognição humana (tanto em indivíduos normais, como em situações de patologia); 3) detenha uma compreensão básica da relação entre a atividade cerebral e o sinal obtido pelo uso das diferentes técnicas.

Conteúdos programáticos

- (1) Métodos cognitivo-experimentais básicos.
- (2) Eye-tracking (registo de movimentos oculares).
- (3) Modelos e métodos computacionais básicos.
- (4) Tomografia de Emissão de Positrões (TEP) e Ressonância Magnética (RM).
- (5) Electroencefalografia (EEG) e Magnetoencefalografia (MEG).
- (6) Ressonância Magnética Funcional (RMF).
- (7) Imagem por Tensor de Difusão (ITD).
- (8) Técnicas de análise baseadas em redes: Interação Psicofisiológica (PPI), Modelação de equações estruturais (SEM), Modelação dinâmica causal (DCM).
- (9) Estimulação Magnética Transcraniana (EMT) e Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC).
- (10) Desafios estatísticos na análise de dados com dimensão elevada: Modelação, Estimação e Inferência.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Nas aulas teóricas, o professor apresentará os conteúdos teóricos e os modelos explicativos necessários para a compreensão dos tópicos que serão discutidos. Os estudantes são encorajados a participar nestas aulas, discutindo e explicando os conteúdos das mesmas. Os estudantes são ainda estimulados e ensinados a ler, apresentar e discutir artigos científicos e artigos de revisão relacionados com o conteúdo da unidade curricular. A avaliação continua da unidade curricular divide-se em testes de avaliação, participação oral e escrita nas aulas e discussões do material didático. Os alunos podem requerer exame final (100%).

Bibliografia principal

- (1) Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., Mangun, G. R., Steven, M. S. (2009). Cognitive Neuroscience: The Biology of Mind, 3rd edition.
- (2). Jezzard, P., Mathews, D., Smith, S. (2003). Functional MRI: An Introduction to Methods. Oxford, UK: Oxford University Press.
- (3) Friston, K. J., Ashburner, J. T., Kiebel, S. J., Nichols, T. E., & Penny, W. D. (Eds.). (2007). Statistical Parametric Mapping: The Analysis of Functional Brain Images. San Diego, CA: Academic Press.
- (4) Luck, S. J. (2005). An introduction to the Event-Related Technique. Cambridge, MA: MIT Press.
- (5) Rugg, M. D. & Coles, M. G. H. (1996). Electrophysiology of Mind: Event-Related Brain Potentials and Cognition. Oxford, UK: Oxford University Press.

Academic Year 2023-24

Course unit NEUROIMAGING METHODS I

Courses COGNITIVE NEUROSCIENCE AND NEUROPSYCHOLOGY (2nd cycle)
SPECIALIZATION IN NEUROPSYCHOLOGY

Faculty / School FACULTY OF HUMAN AND SOCIAL SCIENCES

Main Scientific Area PSYC

Acronym

CNAEF code (3 digits) 311

Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives) 4,3

Language of instruction English

Teaching/Learning modality Lectures

Coordinating teacher João Miguel Mendonça Correia

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
João Miguel Mendonça Correia	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	19.5T; 19.5TP; 5OT

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	19.833333333333	19.833333333333	0	0	0	0	5	0	140
T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other									

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Knowledge in Cognitive/Biological/Neurobiological Psychology at the BSc level is helpful. In addition, elementary knowledge in Neuroscience and Biology/Chemistry/Physics is useful.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

This course provides a basic overview of all current methodologies and measurement techniques used in Cognitive Neuroscience (CN) research. The goal is that the student becomes aware of the broad range of tools used in CN research (e.g. computational modelling, animal models, neurobehavioral genetics). The student will master the following after course completion: 1) a basic understanding of the underlying physiological principles and physics on which the various measurement techniques are based; 2) basic understanding of the strengths and weaknesses associated with each methodological approach and the contexts in which scientific questions are better investigated with one rather than another research approach, with a focus on the applications of these methods to the study of the human brain and human cognition (both in normal and in situations of pathology); 3) basic understanding of the relationships between brain activity and the signals recorded by different techniques.

Syllabus

- (1) Basic Cognitive-Experimental Methods.
- (2) Eye-tracking.
- (3) Basic Computational Models & Methods.
- (4) Basic Positron Emission Tomography (PET) and Magnetic Resonance Imaging (MRI).
- (5) Basic Electroencephalography (EEG) and Magnetoencephalography (MEG).
- (6) Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI).
- (7) Basic Diffusion Tensor Imaging (DTI).
- (8) Network Based Analysis Techniques: Psychophysiological Interaction (PPI), Structural Equations Modeling (SEM), Dynamic Causal Modelling (DCM).
- (9) Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) and Transcranial Direct Current Stimulation (TCDS).
- (10) Statistical Challenges in Analyzing High-dimensional Data: Modelling, Estimation, and Inference.

Teaching methodologies (including evaluation)

In the theoretical classes the teacher will present the theoretical content necessary for understanding the learning goals. Students are motivated to participate in these classes, as well as to discuss and explain their content. Students are also motivated (and taught) to read, present, and discuss scientific articles (including revision articles) on the topic. The continuous evaluation includes tests, oral and written participation in the classes and discussions of the teaching materials. Students may also choose to be evaluated via a final exam (100%).

Main Bibliography

- (1) Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., Mangun, G. R., Steven, M. S. (2009). Cognitive Neuroscience: The Biology of Mind, 3rd edition.
- (2) Jezzard, P., Mathews, D., Smith, S. (2003). Functional MRI: An Introduction to Methods. Oxford, UK: Oxford University Press.
- (3) Friston, K. J., Ashburner, J. T., Kiebel, S. J., Nichols, T. E., & Penny, W. D. (Eds.). (2007). Statistical Parametric Mapping: The Analysis of Functional Brain Images. San Diego, CA: Academic Press.
- (4) Luck, S. J. (2005). An introduction to the Event-Related Technique. Cambridge, MA: MIT Press.
- (5) Rugg, M. D. & Coles, M. G. H. (1996). Electrophysiology of Mind: Event-Related Brain Potentials and Cognition. Oxford, UK: Oxford University Press.
- (6) Various up-to-date scientific papers and reviews relevant to the course content.