

**DISCIPLINAS ELETIVAS**  
**2º Semestre / 2015**

DISCIPLINA	NOME
F 017	Física Aplicada ao Registro da Dinâmica Cerebral

Horas Semanais						
Teóricas	Práticas	Laboratório	Orientação	Distância	Estudo em Casa	Sala de Aula
3	0	1	0	0	0	4
Nº semanas	Carga horária total		Créditos	Exame	Frequência	Aprovação
15	60		4	S	75%	S

**Horário Proposto:**

2as e 4as, 14-16h

**Ementa:**

Neuroanatomia e neurofisiologia. Eletroencefalografia (EEG). Modelos eletrofisiológicos. Neurociência computacional. Modelos para o acoplamento neurovascular-metabólico. Neuroimagem funcional. Ressonância Magnética funcional (fMRI). Técnicas ópticas de difusão. Espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS). Conectividade cerebral.

**Objetivos:**

Estudar os princípios físicos de técnicas para investigação da dinâmica cerebral comumente utilizadas em neuroimagem funcional, tanto do ponto de vista teórico quanto experimental. Discutir os avanços mais recentes em técnicas de neuroimagem funcional. Introduzir o aluno aos fundamentos básicos de neurociências.

**Pré-Requisito na Graduação (se houver):**

F 502 (Eletromagnetismo I). Em casos excepcionais, AA200 poderá ser concedido.

**Programa:**

Conceitos básicos em neurociências

- Fundamentos de neuroanatomia funcional. Regiões anatômicas cerebrais. Sistemas funcionais.
- Fundamentos de neurofisiologia. Organização do sistema nervoso central. Biologia celular do cérebro. Histologia do sistema nervoso. Sinapses e transmissões sinápticas. Funcionamento cerebral.
- Modelos biofísicos em neurociências. Modelos de membrana. Potencial de Nerst. Modelo de Hodgkin-Huxley para o potencial de ação. Introdução à neurociência computacional.

Métodos eletrofisiológicos

- Registro da atividade elétrica neuronal. Registro extra-celular da atividade elétrica. Sondas neurais.
- Medidas transcranianas da atividade elétrica. Eletroencefalografia (EEG) e magnetoencefalografia (MEG).
- Prática experimental em eletroencefalografia (EEG).

Métodos hemodinâmicos

- Introdução à neuroimagem funcional. Acoplamento neurovascular-metabólico. Modelos para acoplamento neurovascular. Modelo do balão. Modelo de Windkessel. Modelos de difusão metabólicos.
- Ressonância Magnética Nuclear. Imagens por ressonância magnética (MRI). Ressonância magnética funcional (fMRI). O sinal BOLD. Origem do sinal BOLD. Imagens de tensor de difusão.
- Prática experimental em fMRI. Pré- e pós-processamento em fMRI. Análise estatística de grupos.
- Técnicas ópticas de difusão. Interação da luz com o tecido biológico. Espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS). Propagação da luz em meios biológicos. Espectroscopia óptica de difusão (DOS). Espectroscopia de correlação de difusão (DCS).
- Prática experimental em NIRS. Pré- e pós-processamento em NIRS. Processamento de séries temporais.

EMISSÃO: 25 de May de 2015

PÁGINA: 1 de 2

**DISCIPLINAS ELETIVAS**  
**2º Semestre / 2015**

Métodos avançados em neuroimagem funcional

- Conectividade funcional. Obtenção de mapas de conectividade. Conectividade no estado de repouso. *Default mode network*.
- Conectividade efetiva. Modelagem por equações estruturais. Modelos autoregressivos. Causalidade de Granger. Modelagem causal dinâmica (DLM)

**Critérios de Avaliação (alunos de Graduação):**

- Relatórios: os alunos serão divididos em grupos para as atividades experimentais; cada grupo fará relatórios sobre as técnicas estudadas a partir de dados colhidos em experimentos realizados durante o curso
- Seminários: ao final, os alunos deverão apresentar seminários relacionados com as técnicas e resultados obtidos durante o curso.

**Critérios de Avaliação (alunos de Pós-Graduação, no caso de oferecimento conjunto entre Graduação e Pós):**

Além dos relatórios e seminários (descritos acima), os alunos de pós-graduação deverão realizar trabalhos teóricos e/ou computacionais relacionados com cada uma das técnicas apresentadas no curso.

**Bibliografia:**

- Eric Kandel, James Schwartz, Thomas Jessell. Principles of Neural Science.
- Saeid Sanei and J.A. Chambers. EEG signal processing
- Richard B. Buxton. Introduction to Functional Magnetic Resonance Imaging: Principles and Techniques
- Notas de aula e artigos sobre temas pontuais
- D.A. Boas, C. Pitris, N. Ramanujam (eds). Handbook of biomedical optics

**Bibliografia complementar**

- Todd C. Handy (ed.). Brain signal analysis: advances in neuroelectric and neuromagnetic methods
- E. Mark Haacke, Robert W. Brown, Michael R. Thompson, Ramesh Venkatesan. Magnetic Resonance Imaging: Physical Principles and Sequence Design
- Robert G. Shulman, Douglas L. Rothman. Brain Energetics and Neuronal Activity: Applications to fMRI and Medicine
- F. Martelli, S.D. Bianco, A. Ismaelli, G. Zaccanti. Light propagation through biological tissue and other diffusive media

**Observações:**

Este curso é composto por atividades teóricas e experimentais. Para cada uma das técnicas estudadas, deverão ser realizados experimentos e relatórios experimentais.