

**Proposta de disciplina do PPGFis**  
**FIP21005 - Tópicos em Física Computacional: Fenômenos Oscilatórios**  
**Coletivos no Cérebro**

---

- **Semestre:** 2019/1
  - **Carga horária semanal:** 2
  - **Créditos:** 2
  - **Pré-requisitos:**
  - **Professor/Responsável:** Marco Aurélio Pires Idiart
- 

## **Súmula**

Noções de Neurociências. Modelos Neurais. O EEG e o MEG. Ritmos no cérebro. Dinâmica neuronal. Fenômenos coletivos em modelos neuronais e sua caracterização. Investigação de oscilações na neurociência experimental.

## **Objetivos**

Na forma de seminários serão discutidos conceitos básicos de neurociência computacional para possibilitar a análise e o modelamento dos fenômenos oscilatórios no cérebro. Também serão discutidos artigos atuais envolvendo investigação experimental destes fenômenos.

## **Programa**

Noções de Neurociências: Anatomia do cérebro e as propriedades dos neurônios. Dinâmica de modelos neurais. Sistemas de osciladores de relaxação acoplados. O EEG e o MEG. Tipos de ritmos no cérebro e sua função. Sincronização de osciladores. Regimes assíncronos irregulares. Acoplamento teta-gama. Comunicação através de Coerência.

## **Método de Trabalho**

Os participantes darão seminários usando a biografia indicada pelo professor.

## Avaliação

Os alunos matriculados deverão dar um determinado número de seminários e serão avaliados pela qualidade destes.

## Bibliografia

1. John A. Hertz Anders S. Krogh e Richard G. Palmer. Introduction to the Theory of Neural Computation. Santa Fe Institute Series. 1991.
2. Peter Dayan e Larry Abbott. Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems. MIT Press. 2005.
3. Eugene M Izhikevich. Dynamical Systems in Neuroscience: The geometry of Excitability and Bursting. MIT Press 2010.
4. Mark van Rossum. Lecture notes on Neural Computation. University of Nottingham. <http://homepages.inf.ed.ac.uk/mvanross/lnall.pdf>
5. Michael A. Arbib e James Bonaiuto, From neuron to cognition via computational neuroscience. MIT Press. 2016.
6. Sporns O, Tononi G, Edelman GM. Theoretical neuroanatomy: relating anatomical and functional connectivity in graphs and cortical connection matrices. Cereb Cortex. 2000 Feb;10(2):127-41.
7. Baillet S. Magnetoencephalography for brain electrophysiology and imaging. Nat Neurosci. 2017 Feb 23;20(3):327-339.
8. McLelland D, VanRullen R. Theta-Gamma Coding Meets Communication-throughCoherence: Neuronal Oscillatory Multiplexing Theories Reconciled. PLoS Comput Biol. 2016 Oct 14;12(10):e1005162.
9. Colgin LL. Rhythms of the hippocampal network. Nat Rev Neurosci. 2016 Apr;17(4):239-49.
10. Fr´ed´eric Roux, Peter J. Uhlhaas, Working memory and neural oscillations: alphagamma versus thetagamma codes for distinct WM information?, Trends in Cognitive Sciences, Volume 18, Issue 1, 2014, Pages 16-25.
11. Schnitzler A, Gross J. Normal and pathological oscillatory communication in the brain. Nat Rev Neurosci. 2005 Apr;6(4):285-96

12. Cole SR, Voytek B. Brain Oscillations and the Importance of Waveform Shape. *Trends Cogn Sci.* 2017 Feb;21(2):137-149.
13. Klimesch W, Sauseng P, Hanslmayr S. EEG alpha oscillations: the inhibition-timing hypothesis. *Brain Res Rev.* 2007 Jan;53(1):63-88.
14. D'uzel E, Penny WD, Burgess N. Brain oscillations and memory. *Curr Opin Neurobiol.* 2010 Apr;20(2):143-9.
15. Csicsvari J, Jamieson B, Wise KD, Buzsáki G. Mechanisms of gamma oscillations in the hippocampus of the behaving rat. *Neuron.* 2003 Jan 23;37(2):311-22.