

Plano de Ensino

Introdução à Neurociência Computacional — 2021.2

Bóris Marin

Onde encontrar informações e material do curso

Plataforma Moodle

- **Todo** o material da disciplina está centralizado no site da disciplina no [moodle da UFABC](#).
- Todos os alunos matriculados na disciplina foram automaticamente inscritos no moodle. Basta acessar <https://moodle.ufabc.edu.br/> com sua conta @ufabc
- A turma “Introdução à Neurociência Computacional” aparecerá automaticamente na sua conta (ver figura na próxima página).
- Caso você não consiga logar no moodle ou ver a turma, escreva para mim: boris.marin@ufabc.edu.br.

Como acessar o moodle

www.moodle.ufabc.edu.br

The screenshot displays the Moodle UFABC interface. On the left, a sidebar menu under 'Painel' includes 'Página inicial do site', 'Calendário', 'Arquivos privados', 'Meus cursos', and 'Administração do site'. The 'Meus cursos' section is circled in red, showing a course card for 'INC - MCTC021-15 - 2020.QS'. The main content area shows the user profile for 'Boris Marin' and a 'Resumo dos cursos' section. Under the 'Cursos' tab, there are three status filters: 'Em andamento', 'Não iniciados', and 'Encerrados'. A course card for 'Introdução à Neurociência Computacional' is circled in red. The card features a brain diagram and the text 'INTRODUÇÃO À NEUROCIÊNCIA COMPUTACIONAL' and '2020.QS. Disciplina ministrada no quadrimestre'.

Equação de membrana. Teoria de Cabo Linear. Interações sinápticas em árvores dendríticas passivas. O modelo de Hodgkin-Huxley. Correntes dependentes de Cálcio e Potássio. Plasticidade sináptica. Modelos simplificados de neurônios individuais. Modelos de memória associativa e auto-associativa. Aprendizado não-supervisionado. Redes competitivas e categorização. Mapas autoorganizáveis.

Estrutura do Curso

- Esta disciplina, em quadrimestres típicos, tem dois créditos teóricos e dois práticos (TPI 2 2 4).
- Seguiremos esta lógica com encontros “teóricos” e “práticos” **síncronos** semanais, nos períodos diurno e noturno.
- Nos encontros “teóricos”, será apresentado e discutido conteúdo.
- Nos encontros “práticos”, serão discutidas atividades (roteiros), disponibilizadas semanalmente no moodle.
- Independentemente da turma em que o aluno estiver matriculado (diurno ou noturno), ele poderá participar dos encontros no horário de sua preferência.
- Os encontros serão gravados e disponibilizados no Moodle.

Horários e Videoconferência

Usaremos a mesma *sala do Google meet* para todas as aulas.

Programa tentativo

| | |
|------|---|
| 26/5 | Apresentação do curso; Introdução |
| 28/5 | Revisão de ferramentas matemáticas e computacionais |
| 2/6 | Excitabilidade neuronal de baixo para cima |
| 4/6 | feriado |
| 9/6 | Atividade: Visualizando dados de Eletrofisiologia |
| 11/6 | Biofísica: fenomenologia e membrana passiva |
| 16/6 | Atividade: Simulando circuitos simples |
| 18/6 | Membrana passiva - integração de sinais |
| 23/6 | Atividade: Modelos neuronais simplificados |
| 25/6 | Condutâncias ativas e o potencial de ação |
| 30/6 | Atividade: Modelos de condutâncias |
| 2/7 | O canal de Sódio (Hodgkin e Huxley) |
| 7/7 | Atividade: Filtros e Convolução |
| 9/7 | feriado |
| 14/7 | Teoria do cabo |
| 16/7 | Modelos de sinapses, Atividade: Integração sináptica em dendritos |
| 21/7 | Análise de trens de spikes |
| 23/7 | Atividade: estatística de trens de spikes |
| 28/7 | Spiking Neural Networks (Ronaldo) |
| 30/7 | Atividade: Simulando Spiking Nets (Ronaldo) |
| 4/8 | Modelos de taxa de disparos / resultados analíticos |
| 6/8 | Atividade: Dinâmica de redes simples |
| 11/8 | Propriedades computacionais de redes |
| 13/8 | Propriedades computacionais de redes |
| 17/8 | Atividade: Análise espectral de Sinais de EEG |
| 19/8 | Discussão das Atividades |

Atividades / Relatórios

- Três das atividades propostas deverão ser entregues em forma de relatório, para fins de avaliação
 - Modelos simplificados para neurônios e integração de sinais
 - Biofísica: modelos de condutância, potenciais de ação
 - Modelos de redes, codificação de estímulos
- As atividades acima devem ser entregues em forma de relatório *por grupos de até três alunos*, **incluindo todo código utilizado**, na data indicada no enunciado.
- As demais atividades não serão avaliadas, mas **devem ser entregues individualmente** como forma de controle de presença.

Conceitos

- A cada trabalho será atribuída uma nota (0—10). O conceito final será calculado a partir da média aritmética destas notas:

| | | | |
|-----|---|-----|---|
| 8,5 | ├ | 10 | A |
| 7 | ├ | 8,5 | B |
| 5 | ├ | 7 | C |
| 4 | ├ | 5 | D |
| 0 | ├ | 4 | F |

- Será atribuído o conceito *O* aos alunos que não entregarem ao menos três quartos das atividades propostas.
- Reprovações no Quadrimestre Suplementar não serão contabilizadas no histórico escolar.

Atividade Substitutiva / Recuperação

- Alunos com conceito final D ou F terão direito à recuperação.
- A atividade de recuperação consistirá na elaboração de um relatório **individual** sobre temas abordados no curso (a definir).
- Este relatório entrará no cálculo da média final com peso 2.

“Oficial”

Bower J. M. and Beeman D., *The Book of GENESIS: Exploring Realistic Neural Models with the GEneral NEural Simulation System*, Second edition, Springer-Verlag, New York (1998)
[Disponível como E-book]

Haykin, Simon. *Redes neurais: princípios e prática*. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. ISBN: 8573077182

Rolls, Edmund T. *Memory, attention, and decision-making: a unifying computational neuroscience approach*. Oxford University Press, c2008. ISBN: 978-0199232703

Complementar

Dayan, Peter; Abbott, L. F. *Theoretical neuroscience: computational and mathematical modeling of neural systems*. MIT Press, 2001.

Fausett, Laurene. *Fundamentals of neural networks: architectures, algorithms, and applications*. Prentice-Hall, 1994.

Izhikevich, Eugene. *Dynamical Systems in Neuroscience*. MIT Press, 2007.

Koch, Christof. *Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons*. Oxford University Press, 2004.

Miller, Paul. *An Introductory Course in Computational Neuroscience*. MIT Press, 2018.

Sterratt, David; Graham, B.; Gillies, A. *Principles of Computational Modelling in Neuroscience*. Cambridge University Press, 2011.

Trappenberg, Thomas. *Fundamentals of Computational Neuroscience*. Oxford University Press, 2010.

Além das aulas síncronas (haverá aulas práticas sobre cada uma das atividades), estarei disponível nos seguintes canais:

- **email:** boris.marin@ufabc.edu.br
- **Discord:** para mensagens instantâneas:
<https://discord.gg/Kj6VrMF>
- **Moodle:** mensagens instantâneas via a página do curso