



## PLANO DE ENSINO (Período Letivo Suplementar Excepcional)

<b>Disciplina: Estudo Orientado I - Doutorado: Processamento de sinais bioelétricos utilizando cumulantes</b>			
<b>Período:</b> 2020/3	<b>Curso(s):</b> ( ) Mestrado ( ● ) Doutorado		<b>Unidade:</b> FEELT
<b>Código:</b> EL005H1	<b>Carga Horária:</b> 45 horas-aula	<b>Créditos:</b> 3,0	<b>Tipo:</b> ( ) Obrigatória ( ● ) Optativa
<b>Professor: João Batista Destro Filho</b>			

<b>Objetivos:</b>	Introduzir os conceitos de captação, armazenamento, processamento e análise estatística de sinais eletrofisiológicos em diferentes níveis biológicos: celular, mesoscópico, sistêmico e orgânico. Introduzir os cumulantes
-------------------	--

<b>Conteúdo:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Introdução à eletrofisiologia celular e mesoscópica. Culturas de células e preparos biológicos.</li><li>2) Medidas via patch-clamp e matriz microeletrodo. Tecnologias atuais e desafios.</li><li>3) Matrizes microeletrodo de alta densidade e potenciais corticais.</li><li>4) Aquisição: princípios básicos e circuitos. Ruidos e filtragem. Discussão detalhada dos principais artefatos nos diferentes sinais.</li><li>5) Análise de dados: caracterizações no tempo, frequência e tempo-frequência. Cumulantes.</li><li>6) Análise estatística e dimensionamento de experimentos.</li><li>7) Bases de dados: pesquisa bibliográfica.</li><li>8) Bases de dados: princípios básicos de ensaios fisiológicos, implementação e armazenamento.</li><li>9) Estudo de casos: síntese bibliográfica, bases de dados.</li></ol>
------------------	--

<b>Metodologia:</b>	<p>Para a presente componente curricular, a ser ministrada em formato remoto, no âmbito do período letivo suplementar emergencial, serão adotadas aulas exclusivamente <b>assíncrona</b> (contemplando atividades remotas <i>off-line</i>). Para tal efeito, serão consideradas as seguintes mídias: Microsoft Teams e Moodle.</p> <p>O atendimento ao aluno será realizado de forma remota (email e chat do Teams), ou se necessário, na modalidade síncrona, em horários específicos a serem definidos pelo professor, de comum acordo com os alunos.</p>
---------------------	---

<b>Procedimentos de Avaliação:</b>	A turma será dividida num total de quatro equipes, que deverão redigir um artigo final a respeito de um estudo quantitativo acerca de uma temática a ser combinada no início do semestre entre as equipes e o
------------------------------------	---

	<p>professor. Cada equipe deve considerar um tipo diferente de sinal eletrofisiológico. Ao longo do semestre, este artigo será gradativamente construído, envolvendo tanto aspectos fisiológicos, base de dados, e quantitativos.</p> <p>Serão estipuladas atividades quinzenais para cada equipe, cada qual valendo 10 pontos, num total de oito atividades ao longo do semestre. Os demais 20 pontos resultam da avaliação final do artigo escrito por cada equipe.</p> <p>A validação da assiduidade dos discentes será realizada a partir da interação por correio eletrônico, acesso aos materiais disponibilizados na plataforma Teams e assiduidade no envio das tarefas.</p>
--	--

<p><b>Cronograma:</b></p>	<p><b>Ação (atividade):</b> Desenvolvimento dos tópicos 1 e 2 do “Conteúdo”, contato inicial com os alunos, divisão da turma em equipes.</p> <p><b>Período de realização (gestão do tempo):</b> Primeiro mês do curso, envolvendo 3 horas semanais de atividades entre os vídeos das aulas e tarefas ligadas com pesquisa bibliográfica / produção de textos. Total 12h de atividades.</p> <p><b>Resultado da ação:</b> Apresentação da disciplina, contato inicial com os alunos, divisão da turma em equipes e definição das temáticas de trabalho de cada equipe, trabalhar os conteúdos celulares e mesoscopicos da disciplina.</p> <p><b>Ação (atividade):</b> Desenvolvimento dos tópicos 3 e 4 do “Conteúdo”, contato inicial com os alunos, divisão da turma em equipes.</p> <p><b>Período de realização (gestão do tempo):</b> Segundo mês do curso, envolvendo 3 horas semanais de atividades entre os vídeos das aulas e tarefas ligadas com pesquisa bibliográfica / produção de textos. Total 12h de atividades.</p> <p><b>Resultado da ação:</b> Discussão final da eletrofisiologia mesoscopica, introdução aos aspectos instrumentais, encontrar as principais revisões da literatura sobre a temática de trabalho dentro de cada grupo, ler tais revisões e sintetizar o estado-da-arte.</p> <p><b>Ação (atividade):</b> Desenvolvimento dos tópicos 5 e 6 do “Conteúdo”, relativamente à análise quantitativa de dados.</p> <p><b>Período de realização (gestão do tempo):</b> Terceiro mês do curso, envolvendo 3 horas semanais de atividades entre os vídeos das aulas e tarefas ligadas com processamento computacional, estatístico e análise dos resultados. Total 12h de atividades.</p> <p><b>Resultado da ação:</b> Introdução das principais ferramentais de processamento de sinais utilizadas no curso, bem como da análise estatística. Praticar tais</p>
---------------------------	--

	<p>ferramentas sobre dados sintéticos para obter domínio de sua utilização, e entender suas limitações.</p> <p><b>Ação (atividade):</b> Desenvolvimento dos tópicos 7,8,9 do “Conteúdo”, de forma a se implementar um estudo de caso pratico a partir de bases de dados internacionais e redigir um artigo.</p> <p><b>Período de realização (gestão do tempo):</b> Quarto e ultimo mês do curso, envolvendo 3 horas semanais de atividades entre os vídeos das aulas e tarefas ligadas com pesquisa bibliográfica de bases de dados / processamento computacional e estatístico / redação de artigo. Total 9h de atividades.</p> <p><b>Resultado da ação:</b> Encontrar dados eletrofisiológicos em bases de dados internacionais para implementar estudo quantitativo, discutir suas características, escolher os dados, aplicar as ferramentas estudadas na etapa anterior do curso, analisar resultados, e juntamente com a revisão bibliográfica do primeiro mês, redigir um artigo.</p>
--	--

<p><b>Detalhamento de Recursos Didáticos:</b></p>	<p>Para o pleno acompanhamento das atividades a serem desenvolvidas, o discente necessitará:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Acesso à internet (conforme Art. 14 da Resolução nº 6/2020 do CONPEP, a UFU instituiu o Auxílio de Inclusão Digital aos discentes em situação de vulnerabilidade econômica);</li> <li>2) Computador, <i>tablet</i> ou celular;</li> </ol> <p>Para a realização das atividades previstas nesta componente curricular, serão utilizados os seguintes recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Plataformas de comunicação on-line Google Meet ou Microsoft Teams;</li> <li>2) E-mails;</li> <li>3) Aplicativos de mensagens.</li> </ol>
---	--

<p><b>Referências:</b></p>	<p>O docente vai oferecer material apoio específico e oficial a cada um dos tópicos listados na seção “Conteúdos” acima. Os estudantes serão também orientados e acompanhados a buscarem referências através do Portal de Periódicos da CAPES, via plataforma CAFÉ Science Direct.</p> <p>BIBLIOGRAFIA GERAL</p> <p>CHIAPPALONE, M; VATO, A.; TEDESCO, M. B.; MARCOLI, M.; DAVIDE, F.; MARTIONIA, S. Networks of neural coupled to microelectrode arrays: a neural sensory system for pharmacological applications. <b>Biosensors and Bioelectronics</b>. v. 18, p. 627-634, May 2003.</p> <p>CHIAPPALONE, M.; BOVE, M.; VATO, A.; TEDESCO, M.; MARTINOIA, S. Dissociated cortical networks show spontaneously correlated activity patterns during in vitro</p>
----------------------------	---

development. **Brain Research**, vol. 1093, Issue 1, p. 41-53, 6 June 2006.

CINCOTTI, F., MATTIA, D., ALOISE, F., BUFALARI, S., ASTOLFI, L., FALLANI, F. D., BABILONI, F.. High-resolution EEG techniques for brain-computer interface applications. **Journal of Neuroscience Methods**, vol 167, issue 1, pp.31–42, Jan 2008.

CVETKOVIC, D.; COSIC, I. **States of Consciousness – Experimental Insights into Meditation, Waking, Sleep and Dreams**. Springer, German, 291 p., 2011.

COSSU, G. Therapeutic options to enhance coma arousal after traumatic brain injury: state of the art of current treatments to improve coma recovery. **British Journal of Neurosurgery**, vol. 28, no.2, pp.187–198, April 2014.

ENGEL JR., J., SILVA, F. L.. High-frequency oscillations – where we are and where we need to go. **Progress In Neurobiology**, vol. 98, issue 3, pp. 316–318, Sept. 2012.

FREEMAN, W. J. **Neurodynamics: An Exploration in Mesoscopic Brain Dynamics**. Springer-Verlag, London, UK. 2000, 419 pp.

EYTAN, D. e S. MAROM. Dynamics and Effective Topology Underlying Synchronization in Networks of Cortical Neurons. **The Journal of Neuroscience**, v.26, n.33, p.8465-8476. Aug. 2006.

FROMHERZ, P. Semiconductor chips with ion channels, nerve cells and brain. **Physica**, vol. 16, 2003, p. 24-34.

**IEEE Proceedings**, vol. 89, no. 7, July 2001. Special Issue on Neural Engineering.

**IEEE Transactions on Biomedical Engineering**, vol.50, n.5, 2003. Special Issue on Epileptic Seizure Prediction.

LEWICKI, M.S. A review of methods for spike sorting: the detection and classification of neural action potentials. **Network-Comput. Neural Systems**. 9, R53-R78,1998.

MAROM, S.; SHAHAF, G.. Development, learning and memory in large random networks of cortical neurons: lessons beyond anatomy. **Quarterly Reviews of Biophysics**, v.35, p.63-87. 2002.

RANGAYYAN, R. M. **Biomedical Signal Analysis**. Piscataway, NJ. 2001

RUTTEN, W. Selective electrical interfaces with the nervous system. **Ann Rev Biomed Engineering** 2002, 4: 407 – 452.