

**I. DADOS DA DISCIPLINA**

Curso: Mestrado em Ciências Aplicadas à Saúde – PPGCAS-GV			
Disciplina: Fundamentos da Neuromodulação Não-Invasiva aplicada ao Desempenho			Cód: 2051031
Pré-requisitos: Não há			
Carga Horária Total: 30h	CH Teórica: 30h	CH Prática: 0h	CH Semanal: 2h
Elaborado pelo Professor: Alexandre Wesley Carvalho Barbosa			
E-mail institucional: alexandre.barbosa@ufjf.br			
Atendimento ao estudante: Disponível para atendimento às sextas-feiras (sob agendamento prévio).			

II. PERÍODOS DE VIGÊNCIA DESTE PROGRAMA/PROFESSOR

Início em 19/08/2024 Término em 19/12/2024	Aulas presenciais às sextas-feiras de 10h às 12h. Local: Laboratório Multiuso (2º andar) – Unidade São Pedro.
---	--

III. EMENTA

Compreender os fundamentos da Neuromodulação Não-Invasiva: introdução à neuromodulação não-invasiva e seus princípios básicos; diferença entre técnicas invasivas e não-invasivas de neuromodulação; mecanismos de ação das técnicas não-invasivas; considerações éticas e de segurança na neuromodulação não-invasiva. Diferenciar as técnicas de Neuromodulação Não-Invasiva: estimulação transcraniana por corrente contínua; estimulação transcraniana por fotobiomodulação; estimulação por fotobiomodulação intranasal; estimulação transcutânea auricular vagal; estimulação transcutânea cervical vagal; estimulação transcutânea medular por corrente contínua. Aplicações da Neuromodulação Não-Invasiva no Desempenho: neuromodulação não-invasiva e melhoria da atenção e concentração; neuromodulação não-invasiva e aprimoramento da memória; neuromodulação não-invasiva e otimização da função executiva; neuromodulação não-invasiva e desenvolvimento de habilidades motoras. Pesquisa e Prática na Neuromodulação Não-Invasiva: metodologia de pesquisa em neuromodulação não-invasiva; avaliação dos efeitos da neuromodulação não-invasiva no desempenho; desenho de experimentos e coleta de dados; aplicação prática da neuromodulação não-invasiva em diferentes contextos.

IV. OBJETIVOS

- Compreender os mecanismos neurais e não-neurais decorrentes da aplicação da Neuromodulação Não-Invasiva;
- Analisar o nível das evidências disponíveis corroborando a aplicação da Neuromodulação Não-Invasiva aplicada ao Desempenho;
- Translacionar para a prática os conceitos apreendidos na disciplina visando o desenvolvimento de novos estudos referentes à Neuromodulação Não-Invasiva.

V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Bases e princípios aplicados à Neuromodulação;
2. Neurofisiologia aplicada às modalidades neuromodulatórias;
3. Estimulação transcraniana por corrente contínua e variações frequenciais;
4. Fotobiomodulação Local e Sistêmica;
5. Estimulação auricular e cervical vagal;
6. Estimulação medular por corrente contínua;

7. Estimulação trigeminal auricular e supraorbital;
8. Biofeedback por variabilidade de frequência cardíaca;
9. Neuromodulação Freqüencial;
10. Movimentos oculares e neurotransmissão.

VI. DISTRIBUIÇÃO DAS AULAS/METODOLOGIA

DATA	CARGA HORÁRIA	CONTEÚDO	TIPO DE AULA
22/08/24	2h	Bases e princípios aplicados à Neuromodulação;	Teórica
29/08/24	2h	Neurofisiologia aplicada às modalidades neuromodulatórias;	Teórica
5 e 12/8/24	4h	Estimulação transcraniana por corrente contínua e variações frequenciais;	Teórica
19 e 26/9/24	4h	Fotobiomodulação Local e Sistêmica;	Teórica
3 e 10/10/24	4h	Estimulação auricular e cervical vagal;	Teórica
17/10/24	2h	Estimulação medular por corrente contínua;	Teórica
24/10/24	2h	Estimulação trigeminal auricular e supraorbital;	Teórica
31/10/24	2h	Biofeedback por variabilidade de frequência cardíaca;	Teórica
7/11/24 e 14/11/24	4h	Neuromodulação Freqüencial;	Teórica
14 e 21/11/24	4h	Movimentos oculares e neurotransmissão.	Teórica

VI. METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina se desenvolverá por meio de aulas expositivo-dialogadas de maneira presencial, e também com o recurso de metodologias ativas de ensino e aprendizagem, com práticas de coleta, extração e análise de dados. A plataforma Google Classroom será utilizada como suporte para disponibilização de materiais de leitura, indicações de vídeos didáticos, entre outros conteúdos.

VII. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E APROVAÇÃO

Serão utilizadas duas formas de avaliação, a saber:

- Realização de 3 (três) Atividade Avaliativas, constando de trabalhos, a saber: Atividade Avaliativa 1 (Valor: 30 pontos), Atividade Avaliativa 2 (Valor: 30 pontos) e Atividade Avaliativa 3 (Valor: 40 pontos) → As atividades somadas totalizarão **100 pontos**.

Considerar-se-á aprovado o discente que atingir nota mínima de 70 pontos por meio da soma simples dos valores obtidos em cada uma das avaliações.

VIII. RECURSOS DIDÁTICOS

- Google Classroom
- Vídeos didáticos (acesso livre pela internet)
- Microsoft Office Excel (versão 2007 ou superior)

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cogiமானian, F. et al. Transcutaneous spinal direct current stimulation. Front Psychiatry 3, (2012).
2. Perrotta, A. et al. Modulation of temporal summation threshold of the nociceptive withdrawal reflex by transcutaneous spinal direct current stimulation in humans. Clin Neurophysiol 127, 755–761 (2016).



3. Bocci, T. et al. Spinal Direct Current Stimulation Modulates Short Intracortical Inhibition. *Neuromodulation* 18, 686–693 (2015).
4. Ghafoor, U., Yang, D. & Hong, K. S. Neuromodulatory Effects of HD-tACS/tDCS on the Prefrontal Cortex: A Resting-State fNIRS-EEG Study. *IEEE J Biomed Health Inform* 26, 2192–2203 (2022).
5. Booth, S. J., Taylor, J. R., Brown, L. J. E. & Pobric, G. The effects of transcranial alternating current stimulation on memory performance in healthy adults: A systematic review. *Cortex* 147, 112–139 (2022).
6. Figeys, M., Zeeman, M. & Kim, E. S. Effects of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on Cognitive Performance and Cerebral Oxygen Hemodynamics: A Systematic Review. *Front Hum Neurosci* 15, (2021).
7. Yang, D., Shin, Y. II & Hong, K. S. Systemic Review on Transcranial Electrical Stimulation Parameters and EEG/fNIRS Features for Brain Diseases. *Front Neurosci* 15, (2021).
8. Davranche, K. et al. Cognitive functions and cerebral oxygenation changes during acute and prolonged hypoxic exposure. *Physiol Behav* 164, 189–197 (2016).
9. Ochi, G. et al. Hypoxia-induced lowered executive function depends on arterial oxygen desaturation. *Journal of Physiological Sciences* 68, 847–853 (2018).
10. Figeys, M., Loucks, T. M., Leung, A. W. S. & Kim, E. S. Transcranial direct current stimulation over the right dorsolateral prefrontal cortex increases oxyhemoglobin concentration and cognitive performance dependent on cognitive load. *Behavioural brain research* 443, (2023).
11. Gauthey, A. et al. Sympathetic Effect of Auricular Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation on Healthy Subjects: A Crossover Controlled Clinical Trial Comparing Vagally Mediated and Active Control Stimulation Using Microneurography. *Front Physiol* 11, (2020).
12. Clancy, J. A. et al. Non-invasive vagus nerve stimulation in healthy humans reduces sympathetic nerve activity. *Brain Stimul* 7, 871–877 (2014).
13. Badran, B. W. et al. Neurophysiologic effects of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation (taVNS) via electrical stimulation of the tragus: A concurrent taVNS/fMRI study and review. *Brain Stimul* 11, 492–500 (2018).
14. Kim, A. Y. et al. Safety of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation (taVNS): a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* 12, (2022).
15. Khadka, N. & Bikson, M. Neurocapillary-Modulation. *Neuromodulation* 25, 1299–1311 (2022).
16. Lefaucheur, J. P. et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of transcranial direct current stimulation (tDCS). *Clinical Neurophysiology* 128, 56–92 (2017).

Plano de Curso aprovado pelo Colegiado do PPG em Ciências Aplicadas à Saúde – PPGCAS-GV em 03/07/2024.