

## ESTUDO DE NOVO SISTEMA DE DISPOSIÇÃO DE ELETRODOS EM ELETROENCEFALOGRAFIA

Alexandre G. Caldeira, Patrícia N. Vaz, Leonardo B. Félix

Audiometria Objetiva, Disposição de Eletrodos, EEG.

Categoria: Pesquisa, Instituição Universidade Federal de Viçosa

### Introdução

De maneira a mensurar a sensibilidade auditiva de seres humanos em termos de tons e intensidades sonoras, é frequentemente utilizado o eletroencefalograma (EEG). Neste exame, potenciais elétricos são captados de forma não-invasiva no escalpo do indivíduo por determinado período de tempo, determinando-se então estatisticamente a presença ou ausência de resposta à um estímulo sonoro, caracterizando a técnica conhecida como audiometria objetiva.

Atualmente, o sistema internacional (Fig.1) e suas derivações, são o padrão utilizado em exames de audiometria em todo o mundo. Porém, diversas técnicas de detecção não utilizam todos os sinais captados ou alteram a posição de determinados eletrodos, buscando otimizar a probabilidade de detecção ou também a diminuição do tempo de exame.

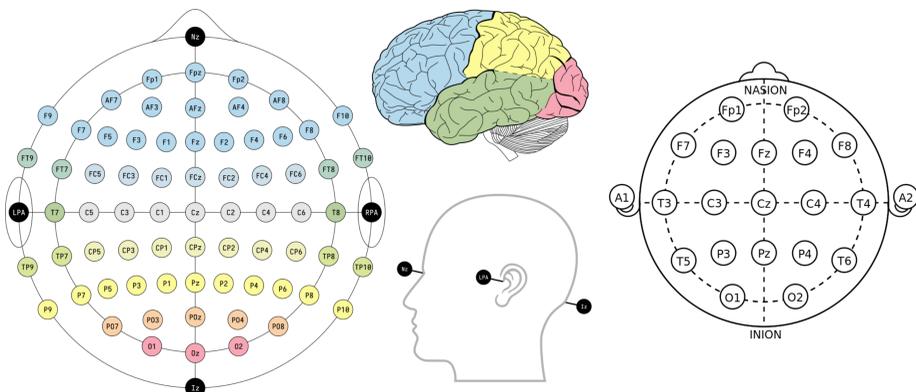


Figura 1 – Sistema Internacional 10-10 à direita e 10-20 à esquerda.  
Fonte: imagem no domínio público.

### Objetivos

Diante do contexto discutido, o presente trabalho tem como finalidade estudar, aplicar e validar técnicas para propor alterações na disposição e número de eletrodos utilizados para exames de EEG em seres humanos, visando aplicação em detecção objetiva de potenciais evocados por estímulo auditivo.

### Material e Métodos

Em vista de trabalhos relacionados, foi verificada a validade do reposicionamento e até eliminação de eletrodos para diminuição da correlação entre os canais, levando à melhora na eficiência dos exames de audiometria objetiva. Devido ao distanciamento social requerido durante a pandemia do vírus SARS-CoV-2, fez-se necessária a simulação de novas disposições.

Dessa forma, foram também analisadas ferramentas cientificamente validadas para a simulação eletromagnética da resposta cerebral a estímulo auditivo em regime permanente, tendo sido utilizada metodologia similar a outros trabalhos através dos softwares *SimMEEG* e *Brainstorm* em MATLAB.

Por fim, dados reais tomados em experimentos prévios [1] foram utilizados como fonte para parametrização do modelo e assim foram simulados sinais elétricos nos mesmos pontos em que haviam sido inicialmente captados em realidade.

### Resultados e Discussão

Partindo dos dados originais, foram modeladas as correntes corticais estimadas durante estimulação sonora, as quais foram aplicadas para cálculo do potencial elétrico sobre a superfície do escalpo do indivíduo (Fig. 2). Com isso, foi empregada técnica já validada [1] de detecção estatística de sinais nos dados originais e simulados, porém a performance do teste mostrou-se inferior utilizando sinais simulados, não atingindo taxa de detecção maior do que 12% sobre os dados provenientes de simulação.

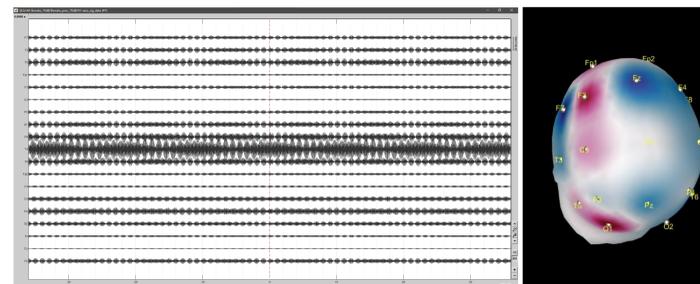


Figura 2 – Exemplo de simulação resultante.  
Fonte: imagem de própria autoria.

### Conclusões

O elevado número de parâmetros livres para simulação dos dados desejados, atrelado à queda na performance final da aplicação indicou que mais adaptações devem ser feitas à forma como os sinais são modelados e simulados. Além disso, futuros trabalhos são necessários para melhor identificar fatores que impactam na acurácia resultante do modelo tendo em vista a aplicação na audiometria objetiva, disposição e seleção de canais.

### Bibliografia

[1] FELIX, Leonardo Bonato et al. Comparison of univariate and multivariate magnitude-squared coherences in the detection of human 40-Hz auditory steady-state evoked responses. *Biomedical Signal Processing and Control*, v. 40, p. 234-239, 2018.

### Agradecimentos e Apoio Financeiro

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).