

# Desenvolvimento de uma Interface Cérebro-Computador como Ferramenta de Auxílio no Monitoramento de Tratamento de Afasia

Marcelus Oldoni <sup>1</sup>, Alejandro Rafael Garcia Ramirez <sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVALI- Universidade do Vale do Itajaí – SC- Brazil

***Abstract.** Aphasia compromises the communication of its carrier. It is known by an effect of stroke, tumor or traumatic brain injury, where both oral and written language are compromised. Recent research deals with the use of brain computer interfaces in the medicine area, more specifically in post- stroke conditions treatment. Researchers seek to develop therapeutic, diagnosis and rehabilitations approaches, to provide better life quality to the people. This work aims to develop a tool to assist recent aphasia treatment monitoring, using all the potential from a brain computer interface. The study will monitor aphasia patients doing an exercise to stimulate the work load memory and attention. To succeed with this approach, this work will use bibliographical research and development of specific application to the problem. The goal of this paper is to provide more reliable metrics regarding patient concentration measurement, thus making it possible to more efficiently monitor this item in cases of aphasia.*

## 1. Introdução

Zander et al. (2010) afirmam que uma interface cérebro-computador (BCI) é um sistema que utiliza mensuração de atividade cerebral para fornecer informação sobre estado cognitivo para aplicações computacionais. Dentre as possíveis informações a serem captadas no cérebro estão: imagética motora, humor, concentração, etc.

Diversas são as aplicações da BCI. Hula e McNeil (2008) traçam uma ligação entre a afasia e o poder de concentração de um sujeito. Eles afirmam que a linguagem requer a utilização simultânea de diferentes partes do cérebro, e esse funcionamento é debilitado em afásicos. Surge então a hipótese de que um sistema baseado em BCI poderia contribuir na leitura da concentração de um sujeito afásico, com implicações em sua reabilitação.

Cabe salientar que a afasia, de acordo com Morato (2010), é um problema relacionado à linguagem, tanto oral quanto escrita, derivada de lesões cerebrais, causadas por AVC (Acidente Vascular Cerebral), tumores e traumatismos cranioencefálicos. Para essa condição, Fontoura et al. (2012) demonstram haver escassez de instrumentos para avaliação neuropsicológica para a população brasileira.

## 2. Solução Proposta

Conforme Kleih et al. (2016) demonstram em seu trabalho, a utilização de uma interface cérebro-computador poderia auxiliar na comunicação e tratamento de afásicos. Basicamente dois pontos de contribuição são levantados pelos autores: treinamento de concentração e ferramenta de comunicação.

Esses pontos são tratados de maneira que uma BCI consegue mensurar o grau de atenção do sujeito, e a partir disso é possível desenvolver um ambiente que realize o

treinamento da manutenção da concentração do paciente. O segundo ponto sugere que a ferramenta também pode ser utilizada de forma a facilitar a comunicação de um afásico, pois utilizando uma interface cérebro-computador, ele teria uma forma alternativa de se comunicar.

O artigo apresentado por Kleih et al. (2016), conforme anunciado em seu título, se trata de um estudo de viabilidade, portanto representa uma boa introdução ao tema de utilização de BCI com afásicos, contudo, não apresenta resultados significativos. Esta pesquisa visa um maior aprofundamento na análise dos sinais captados utilizando recursos computacionais para processamento e classificação dos mesmos.

Este estudo propõe a utilização de um hardware de código aberto desenvolvido pela OpenBCI para aquisição dos sinais cerebrais e posterior processamento e classificação dos sinais adquiridos. O equipamento utilizado é composto por uma placa do modelo Ganglion, 4 eletrodos e uma estrutura de capacete impresso em uma impressora 3D. A Figura 1 apresenta um resumo das etapas da pesquisa.



Figura 1. Etapas da pesquisa

Os participantes afásicos devem ser submetidos a sessões de captação de sinal EEG de modo a interagir com um teste envolvendo a utilização de memória de trabalho e a atenção. O teste escolhido foi o n-back. Esse teste apresentado em forma de jogo demonstra uma série de estímulos onde o usuário deve sinalizar quando um estímulo se repete em rodadas consecutivas. A dificuldade do teste aumenta ao solicitar que o usuário sinalize quando um mesmo estímulo tiver sido apresentado não na rodada anterior, mas  $n$  rodadas atrás. Para realização das sessões de coleta de dados foi desenvolvido uma versão mobile em forma de aplicativo do teste n-back.

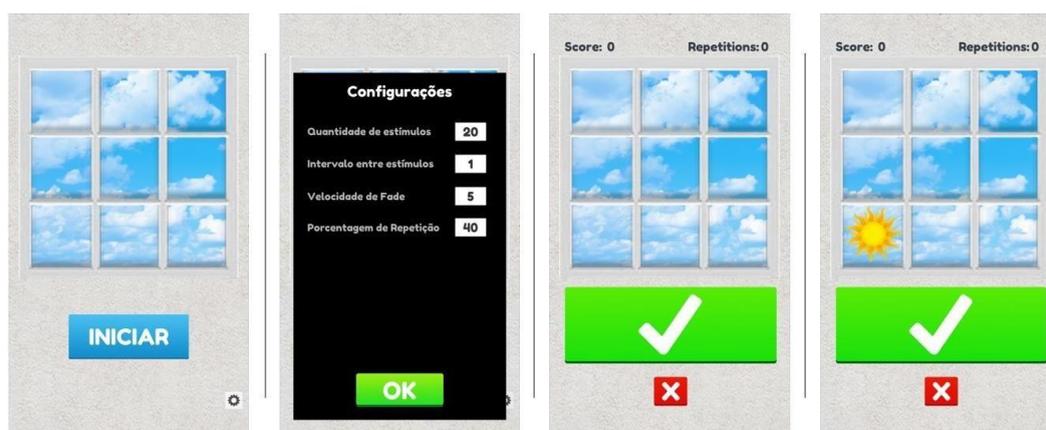


Figura 2. Imagens do aplicativo n-back

O aplicativo desenvolvido está ilustrado na Figura 2, onde a primeira imagem é a tela inicial e a tela seguinte demonstra as possíveis configurações a serem alteradas. As configurações foram uma das premissas que promoveram a criação de um aplicativo próprio. Deste modo, é possível adaptar o teste para que seja adequado às condições de um afásico. As duas telas seguintes mostram exemplo do decorrer do teste. A utilização de uma imagem de janela e o sol servem de contexto para facilitar a compreensão do usuário quanto ao que deve ser executado, e torna a experiência mais lúdica e estimulante.

Os dados coletados durante sessões de avaliação da concentração serão submetidos a análise e tratamento a fim de descobrir se o paciente apresenta melhoras na sua concentração durante o tratamento.

### 3. Considerações Finais

Ao buscar em bases de publicações como Scopus, IEEE e ACM, poucos resultados foram encontrados com tema semelhante. Ao analisar os resultados obtidos com a busca utilizando combinações de termos como: “BCI”, “aphasia”, “attention”, “work memory”, “rehabilitation” e “treatment”, apenas um artigo foi encontrado apresentando um estudo de viabilidade envolvendo interface cérebro-computador e afasia. Portanto, a pesquisa proposta apresenta certo grau de ineditismo. Ao mesmo tempo, a partir de levantamento bibliográfico, foram encontradas publicações relatando utilização de BCI na avaliação de memória de trabalho. Deste modo, os resultados obtidos podem ser promissores e úteis na área.

### Referências

- Fontoura, D. R. Da, Rodrigues, J. de C., Fonseca, R. P., Parente, M. A. de M. P. and Salles, J. F. De (2012). Adaptação do instrumento de avaliação neuropsicológica breve NEUPSILIN para avaliar pacientes com afasia expressiva: NEUPSILIN-AF. *Ciências e Cognição / Science and Cognition*, v. 16, n. 3, p. 78–94.
- Hula, W. D. and McNeil, M. R. (2008). Models of attention and dual-task performance as explanatory constructs in aphasia. *Seminars in Speech and Language*, v. 29, n. 3, p. 169–187.
- Kleih, S. C., Gottschalt, L., Teichlein, E. and Weilbach, F. X. (2016). Toward a P300 Based Brain-Computer Interface for Aphasia Rehabilitation after Stroke: Presentation of Theoretical Considerations and a Pilot Feasibility Study. *Frontiers in human neuroscience*, v. 10, n. November, p. 547.
- Morato, E. M. (2010). As querelas da semiologia das afasias. *A semiologia das afasias: perspectivas linguísticas*. São Paulo: Cortez Editora. p. 1–21.
- Zander, T. O., Kothe, C., Jatzev, S. and Gaertner, M. (2010). Enhancing human- computer interaction with input from active and passive brain-computer interfaces. In: Tan, D. S.; Nijholt, A.[Eds.]. . *Brain-computer interfaces*. London: Springer. p. 181–199.