



XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica

Armação de Búzios – RJ – Brasil

October 21st to 25th, 2018

PROPOSTA DE UM PACOTE COMPUTACIONAL EM PYTHON PARA PROCESSAMENTO DE SINAIS ELETROFISIOLÓGICOS

A C S Fernandes^{1*}, A O Alves¹, R C Moiola¹, A S C Peres¹

¹ Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Natal, Brasil

*anacecilia@edu.isd.org.br

Introdução: Durante muito tempo, a comunidade da neurociência elegeu a linguagem Matlab como principal ferramenta para análise de sinais, por isso os pacotes computacionais de processamento de dados eletrofisiológicos mais relevantes estão escritos nessa linguagem. Porém, Matlab é um *software* proprietário cuja licença tem um preço elevado. Além disso, por utilizar uma linguagem interpretada, não é possível executar um *script* em um computador que não tenha plataforma Matlab instalada. Por outro lado, a linguagem Python tem ganhado muito espaço na neurociência por ser gratuito, ter sintaxe fácil e codificação de alto nível, além de possuir um grande número de bibliotecas. Diante disso, nós propusemos a elaboração de um pacote computacional de código aberto, desenvolvido na linguagem em questão, gratuito e de implementação colaborativa de multiusuários. O pacote será destinado à análise de dados eletrofisiológicos provindos de sinais captados por microeletrodos intracorticais, no qual será permitida a importação e exportação de dados na extensão do Matlab e em outras extensões que sejam compatíveis com diversas plataformas de aquisição de sinais eletrofisiológicos, além da conversão desses dados para um formato padrão proposto por Teeters, Jeffery L. et al. (DOI: 10.1016/j.neuron.2015.10.025). O sistema proposto objetiva ainda a implementação de rotinas para criação de Raster Plots, de Histogramas de Tempos Peri-Estímulo (ou PSTH), de espectrogramas e de gráficos de potência espectral.

Métodos: O programa contará com quatro módulos: 1 - importação e conversão dos dados; 2 - pré-processamento (filtragem, janelamento); 3 - ferramentas para análise de spikes (Raster Plots e Histogramas de Tempo Peri-Estímulo - PSTH); 4 - ferramentas para análise de potencial de campo local (espectrogramas e gráficos de potência espectral). Na figura 1 é possível visualizar um fluxograma que descreve as etapas sequenciais do processamento de um sinal eletrofisiológico através do sistema proposto. Para a implementação das rotinas, utilizamos as bibliotecas Matplotlib (DOI: 10.5281/zenodo.1202077, DOI: 10.1109/MCSE.2007.55), Numpy (DOI: 10.1109/MCSE.2011.37) e Scipy (Jones, E., Oliphant, T., & Peterson, P. SciPy: open source scientific tools for Python. 2014).

Resultados e Discussão: O pacote Python desenvolvido permite a importação e exportação de dados em extensões diversas, além da conversão desses dados em um formato padrão. Ainda nesse contexto, é possível pré-processar os dados importados através de filtragem e janelamento, a fim de que os mesmos sejam manipulados pelo sistema proposto de forma mais eficiente. O *software* conta ainda com a implementação de rotinas para criação de Raster Plots, de Histogramas de Tempos Peri-Estímulo (ou PSTH), de espectrogramas e de gráficos de potência espectral. Na figura 2, trazemos um exemplo de Raster Plot e Espectrograma que foram desenvolvidos através de rotinas implementadas no sistema proposto.

Conclusão: A nossa ferramenta é uma opção gratuita para análises básicas de eletrofisiologia, que possibilita grupos de pesquisa realizar parte de seu trabalho sem precisar recorrer a *softwares* proprietários. Além disso, por ser uma ferramenta construída em uma plataforma de colaboração multiusuário, o *software* permite a implementação de novas funções de acordo com a necessidade de cada usuário, e essas novas aplicações podem ficar disponíveis para a comunidade.

Figura 1 - Descrição das etapas sequenciais do processamento de um sinal eletrofisiológico através do sistema proposto representado por um fluxograma de processos.

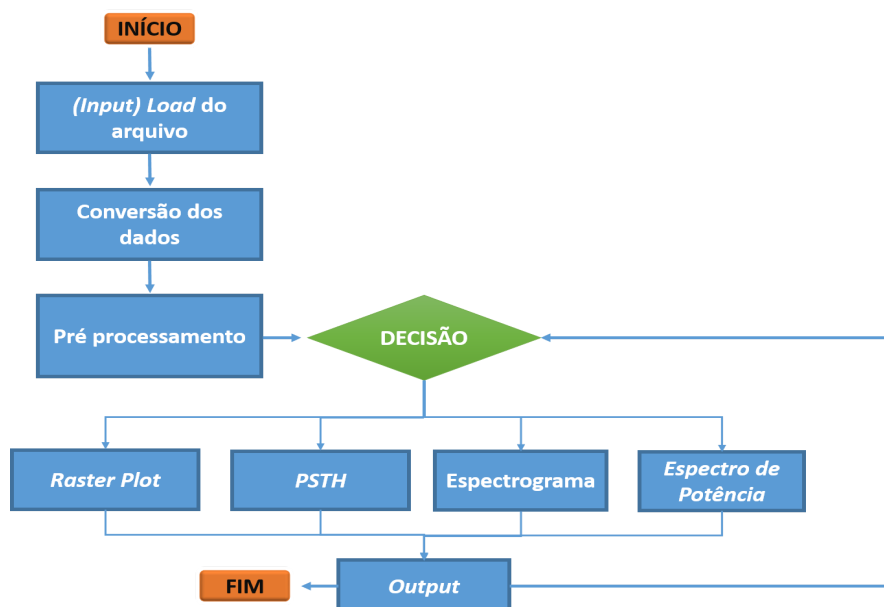
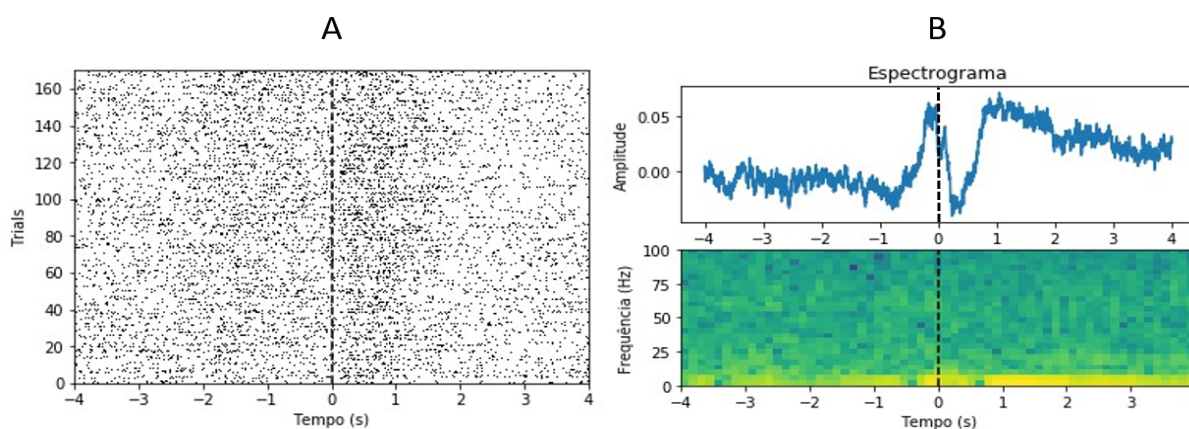


Figura 2 - Em A, um exemplo de Raster Plot desenvolvido, no qual os trials se encontram no eixo y e a escala de tempo no eixo x. Através do gráfico, é possível visualizar que entre o instante de tempo 0 e 2 houve uma taxa de disparo superior aos demais instantes de tempo. Já em B, um exemplo de Espectrograma desenvolvido, no qual é possível visualizar que as menores frequências estão concentradas após a ocorrência do evento (representado pela linha tracejada em A e em B).



Palavras-chaves. Sinais Eletrofisiológicos; Processamento de Sinais; Spike; LFP; Python.