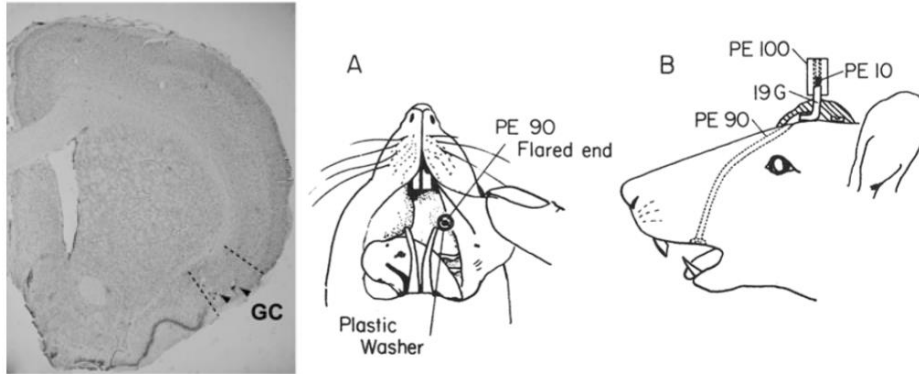


## ANÁLISE DE SINAIS – Lista de Exercícios 5 – aka 2ª Avaliação (21/04/2021; Prof. Adriano Tort)

Dataset: *GC\_LFPs.mat*

Frequência de Amostragem: 1000 Hz



Protocolo Experimental: O arquivo *.mat* possui registros de potencial de campo local (LFP) do córtex gustativo (GC) de ratos enquanto experimentam diferentes sabores através de alíquotas de líquido administradas sobre a língua do animal por meio de uma cânula intraoral. São 144 *trials* de 3.5 segundos cada um, registrados no seguinte protocolo: 1.0 segundo de atividade basal e 2.5 segundos de atividade pós-gosto. Isto é, em cada *trial* a alíquota com o sabor é administrada após 1 segundo de registro. No arquivo, os LFPs estão armazenados numa matriz de dimensão 144x3500 (número do *trial* vs tempo de registro).

Crie uma rotina para analisar estes dados da forma indicada nas questões abaixo. Para cada questão, crie uma célula diferente dentro da sua rotina. Sempre que pertinente, comente sua rotina para indicar a questão a qual se refere bem como o que as linhas de código estão fazendo; ainda, as rotinas devem gerar gráficos os mais “caprichados” quanto possíveis (i.e., com nomes para os eixos/grupos, utilização de recursos de cores, etc).

### Questões

**(1)** (0.05) Calcule e plote a resposta evocada média (ERP). No gráfico, utilize uma linha tracejada vertical para indicar o tempo de estímulo.

**(2)** (0.15) Compute o autocorrelograma (ACG) médio (sobre trials) para o período basal (0-1 s), para o 1º segundo após a administração do gosto (1-2 s), e para o 2º segundo (2-3 s). Em seguida, plote em diferentes subplots os ACG médios para cada um destes períodos. Utilize como títulos “*basal*”, “*early post-taste*”, e “*late post-taste*”.

**(3)** (0.1) Compute uma TFD (*time-frequency decomposition*) do ERP utilizando a transformada de wavelet contínua. Empregue a wavelet de Morlet, e utilize como vetor de frequências 4:0.2:20 Hz. Plote o resultado no subplot (2,1,1). Utilize uma linha tracejada para indicar o tempo do estímulo.

**(4)** (0.2) Compute transformadas de wavelet e TFDs como acima, mas para cada trial individualmente. Em seguida, plote a média dos TFDs no subplot (2,1,2). Utilize uma linha tracejada para indicar o tempo do estímulo.

**(5)** (0.1) Filtre cada trial entre 8 e 12 Hz. Plote a média do sinal filtrado, bem como seu envelope de amplitude. Utilize uma linha tracejada para indicar o tempo do estímulo.

**(6)** (0.1) Filtre cada trial entre 8 e 12 Hz e obtenha o envelope de amplitude para cada trial. Plote a média dos envelopes de amplitude.

**(Questão bônus 1)** (0.1) Plote junto com a amplitude média  $\pm 1$  erro padrão da média (SEM), onde o SEM é definido como o desvio padrão (SD) dividido pela raiz quadrada do número de trials.

**(Questão bônus 2)** (0.1) Compute também o valor basal da amplitude média, bem como seu desvio padrão (SD), utilizando o período de 200 ms a 800 ms. Plote através de linhas horizontais contínuas o valor basal de amplitude  $\pm 2$  SD.

**(7)** (0.15) Filtre cada trial entre 8 e 12 Hz. Compute e plote em (2,1,1) as fases instantâneas da média do sinal filtrado, utilizando como limite do eixo X os primeiros 1.5 segundos após o estímulo. Em seguida, compute a frequência instantânea da média do sinal filtrado e plote em (2,1,2), utilizando como limite do eixo Y de 8 a 12 Hz, e o mesmo limite do eixo X que o do gráfico acima (os primeiros 1.5 segundos após estímulo).

**(8)** (0.15) Compute e plote o nível de coerência entre trials (ITC – *inter trial coherence*) para a banda de 8 a 12 Hz.