

CONTROLE E SINCRONIZAÇÃO EM REDES NEURAIS OSCILATÓRIAS E A CODIFICAÇÃO DE INFORMAÇÕES DINÂMICAS

Lucas Campanari Simplício dos Santos¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Elbert Einstein Nehrer Macau² (LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

A dinâmica de neurônios acoplados é de interesse em diversas situações práticas, desde convulsões e distúrbios do sono até Mal de Alzheimer e depressão. Neurônios em sincronia, por exemplo, seriam desejáveis nos estágios do sono, mas não seriam bem-vindos em casos relacionados a neuropatologias, como o Mal de Parkinson. O objetivo dessa etapa atual do trabalho é obter um melhor entendimento por trás da dinâmica de neurônios acoplados que pode, eventualmente, levá-los à sincronia, ou não. Para isso, simulamos numericamente o modelo de Huber-Braun (HB), uma modificação das equações de Hodgkin-Huxley, que é capaz de reproduzir atividade neural em uma vasta gama de configurações de parâmetros. Para obter diferentes comportamentos neurais (regimes tônico, bursting, caótico ou subthreshold oscillations), variou-se o parâmetro relativo à repolarização lenta do potencial de ação. As simulações numéricas do modelo de HB indicam como o acoplamento (neste caso, elétrico e bidirecional) entre neurônios pode levá-los a um estado sincronizado, ou não, dependendo dos estados dinâmicos de cada neurônio e da força de acoplamento. Foi encontrado que uma constante de acoplamento suficientemente alta faz com que os neurônios que experimentam essa conexão se sincronizem. Em uma rede de três neurônios, linearmente acoplados, os elementos das extremidades influenciam um ao outro, embora estejam conectados indiretamente por um neurônio central. Analisando o mapa de sincronia desses três neurônios, observou-se que - para determinados valores de constante de acoplamento - pode haver sincronia entre os neurônios das extremidades sem que haja sincronia com o neurônio que os conecta.

¹ Aluno do curso de Bacharelado em Física - E-mail: lucas.campanari.santos@usp.br

² Pesquisador do LAP/IPNE - E-mail: elbert@lac.inpe.br