

Prêmio**G.003 Lei de Potência e Criticalidade na Rede de Funcionalidade Neuronal**

Autores: Bruno B. M. Silva (UFBA - Universidade Federal da Bahia) ; Roberto F. S. Andrade (UFBA - Universidade Federal da Bahia) ; José Garcia Vivas Miranda (UFBA - Universidade Federal da Bahia) ; Gilberto Corso (UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte) ; Nivaldo Vasconcelos (ELS-IINN - Edmond and Lily Safra Institute of Neuroscience - NatalUFCG - Universidade Federal de Campina GrandeUFCG - Universidade Federal de Campina Grande) ; Miguel A. L. Nicolelis (ELS-IINN - Edmond and Lily Safra Institute of Neuroscience - NatalDUKE - Duke University Medical Center) ; Sidarta Tollendal Gomes Ribeiro (ELS-IINN - Edmond and Lily Safra Institute of Neuroscience - NatalUFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

Resumo

A Rede de Funcionalidade Neuronal (RFN) é construída usando-se correlação entre séries de potências de ação (disparos) de uma população de neurônios. Neste trabalho usamos registros elétricos oriundos de ratos com matrizes de eletrodos implantados permanentemente em seu cérebro enquanto os mesmos andam, comem, exploram objetos livremente ou dormem. A RFN tem como vértices os neurônios. Uma ligação entre dois neurônios é inserida na rede cada vez que a correlação entre a atividade neural destes neurônios durante certo intervalo de tempo atinge um nível de significância previamente especificado. Esta rede dependente do tempo é baseada em registros elétricos da ordem de duas horas. Sendo as janelas de tempo em torno de 5s a 20s, temos uma sequência de milhares de redes. Como o tamanho típico do número de neurônios é da ordem de meia centena, o número máximo de conexões é um pouco maior do que mil. Tomando o tempo total do experimento, foi observado que o histograma do número de conexões nas RFN segue uma lei de potência. O número de neurônios conectados em uma população aparece como um ótimo indicador de seu comportamento coletivo. A lei de potência encontrada na distribuição do número de conexões revela propriedades do estado funcional desta população. Mais do que isto, esta lei de potência revela um indício de criticalidade na atividade cerebral, similar à que já foi obtida por outros métodos. Nossos resultados foram testados com relação a três variáveis: o tamanho do bin, o tamanho da janela e o nível de significância da correlação. Observa-se que a lei de potência se torna mais clara à medida que se aumenta o nível de exigência para se estabelecer uma ligação entre os nós (neurônios) da rede.

Palavras-chave: identificação de padrões, conectividade funcional, correlação, população de neurônios, lei de potência