

Criticalidade, computação e avalanches em dinâmica neural

Pesquisador responsável: [Leonardo Paulo Maia](#)   

Beneficiário: [Leonardo Paulo Maia](#)   

Instituição-sede da pesquisa: [Instituto de Física de São Carlos \(IFSC\), Universidade de São Paulo \(USP\), São Carlos, SP, Brasil](#)

Área do conhecimento: [Ciências Exatas e da Terra - Física - Física Geral](#)

Linha de fomento: [Auxílio à Pesquisa - Regular](#)

Processo: 10/20446-5

Vigência: 01 de março de 2011 - 28 de fevereiro de 2013

Assunto(s): [Neurologia](#) [Processamento de dados](#)

Resumo

A hipótese de "computação à beira do caos", pela qual sistemas em estados críticos naturalmente apresentariam capacidade computacional ótima, sofreu severas críticas quando foi elaborada na virada da década de 1980 para a de 1990. No entanto, estudos recentes ligados a estudos empíricos em Neurociência e a modelos de redes neurais recorrentes vêm dando novo suporte científico àquela proposta. Este projeto descreve diversas propostas de pesquisa relacionadas à caracterização da capacidade de processamento de informação de modelos teóricos concebidos para explicar o comportamento crítico empiricamente observado em amostras de tecido cortical tanto in vitro quanto in vivo. Especificamente, multieletródos dispostos ao longo da extensão daqueles sistemas revelam que os padrões de atividade neuronal têm a forma de leis de potência tanto para a distribuição da extensão quanto para a da duração dessas avalanches neuronais. A perspectiva teórica dominante na interpretação desses resultados tem sido a da criticalidade auto-organizada. Porém, há modelos estocásticos de disparo de neurônios que parecem exibir o comportamento crítico daquelas avalanches, muito embora não apresentem nenhum aspecto crítico em suas dinâmicas. Este projeto propõe a investigação da capacidade computacional de modelos de criticalidade auto-organizada concebidos para descrever as avalanches neuronais [Nature Phys. 3, 857 (2007), Nature Phys. 6, 801 (2010)], de um modelo mínimo que exhibe conjuntamente as criticalidades dinâmica e estatística [Phys. Rev. Lett. 102, 258102 (2009)] e a investigação da capacidade computacional de diversos modelos estocásticos de disparo de neurônios não críticos, como o da proposta por Benayoun e colaboradores em [PLoS Comput. Biol. 6:e1000846 (2010)]. Entre outras coisas, espera-se que essa investigação possa fornecer indícios se a noção de computação à beira do caos pode ser relevante para a compreensão do comportamento crítico nas avalanches. Além disso, como questionamentos acerca da relevância da criticalidade auto-organizada para as avalanches neuronais têm se tornado cada vez mais constantes, pretende-se investigar a adequação desse formalismo como fundamento teórico do modelo proposto em [Nat. Phys. 6, 801 (2010)] para descrever conjuntamente as avalanches neuronais e a alternância up-down em regiões do córtex cerebral e também se propõe a investigação da capacidade dos modelos estocásticos de disparo de neurônios em explicar a fenomenologia crítica das avalanches. (AU)

PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS

(Referências obtidas automaticamente do Web of Science e do SciELO, por meio da informação sobre o financiamento pela FAPESP e o número do processo correspondente, incluída na publicação pelos autores)

MOSQUEIRO, THIAGO S.; MAIA, LEONARDO P. [Optimal channel efficiency in a sensory network.](#)

Physical Review E, v. 88, n. 1 JUL 11 2013. Citações Web of Science: 1.

CDi/FAPESP - Centro de Documentação e Informação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

R. Pio XI, 1500 - Alto da Lapa - CEP 05468-901 - São Paulo/SP - Brasil
cdi@fapesp.br - [Converse com a FAPESP](#)