

## **Física ajuda a entender...**

### **Física**

Enviado por: [clsocascki@seed.pr.gov.br](mailto:clsocascki@seed.pr.gov.br)

Postado em: 06/06/2017

Física ajuda a entender como redes de neurônios se organizam. Simulações computacionais buscam desvendar como os neurônios mudam conexões e comportamento. Por Denis Pacheco. Apesar de representar pouco mais de 2% da massa do corpo de um adulto, o cérebro humano é considerado a mais complexa estrutura biológica conhecida. Descrevê-lo matematicamente, com mais de seus 80 bilhões de neurônios, não é apenas um desafio, como uma das mais promissoras tarefas da ciência atualmente. Na tentativa de entender parte de seu funcionamento, integrantes do grupo Controle de Oscilações do Instituto de Física (IF) da USP desenvolvem diversos projetos em parceria com pesquisadores brasileiros e estrangeiros. Em um trabalho recentemente publicado na revista *Neural Networks*, pesquisadores apresentaram um estudo sobre a capacidade de neurônios, dispostos em uma rede, mudarem temporária ou permanentemente suas conexões e comportamento. Os resultados da pesquisa podem, dentre diversas outras aplicações, nortear especialistas que estudam o cérebro de indivíduos acometidos pela doença de Alzheimer, enfermidade progressiva que destrói a memória e outras funções mentais. Como explica a pesquisadora do IF, Kelly C. Iarosz, graduada em Física, com mestrado em Química Aplicada e familiarizada com o estudo de redes neuronais durante seu doutorado, "o cérebro é basicamente constituído por neurônios com diferentes funções, dividido em dois hemisférios, unidos por fibras nervosas e que estão em constante comunicação". Quando a comunicação deixa de existir por alguma razão, relata a pesquisadora, "a informação tentará encontrar uma outra via para chegar ao seu destino". É essa capacidade de reorganização dos caminhos neurais em resposta a novas informações, ambientes, desenvolvimentos, estímulos sensoriais ou danos que especialistas nomearam de neuroplasticidade. Assim, um dos objetivos dos estudos da área é entender esse mecanismo de plasticidade cerebral para aplicações futuras na medicina e no dia a dia das pessoas. "Os trabalhos desenvolvidos até o momento levam em consideração a plasticidade sináptica do cérebro. Tal plasticidade pode ser intensificada ou inibida, e esse processo afeta diretamente os indivíduos; um exemplo seria a aprendizagem", conta a cientista. Membro do Grupo Controle de Oscilações do IF, que existe oficialmente desde 1995, Kelly participa do desenvolvimento de pesquisas teóricas sobre Física de Plasma e Sistemas Dinâmicos. Os estudos da equipe envolvem entender instabilidades e turbulência em plasmas magnetizados e o caos em sistemas hamiltonianos e dissipativos, incluindo circuitos elétricos, sistemas mecânicos e sistemas complexos como redes ecológicas e neurais. A aproximação dos físicos com áreas como a neurociência, no entanto, não é tão incomum quanto pode parecer. De acordo com a pesquisadora, são inúmeras as formas pelas quais físicos podem colaborar com o campo. "Nossa colaboração em específico são as simulações computacionais, o estudo da sincronização neuronal quando as conexões são ou não intensificadas", esclarece. Para estudiosos da área, é cada vez mais frequente o trabalho com simulações computacionais, que são ferramentas úteis para o estudo de diversos fenômenos da natureza. "É crescente a aplicação de conceitos e métodos de física a problemas de fronteira em neurociência. Tentamos ao máximo não violar o que acontece na vida real e para isso contamos muito com a experiência dos

neurocientistas e biólogos”, pontua Kelly. Ao focar no artigo recém-publicado, a pesquisadora chama a atenção para os resultados encontrados ao longo dos anos, mostrando os efeitos da plasticidade sináptica dependente do tempo (STDP) sobre o comportamento síncrono e a topologia das redes neurais envolvidas. “Atualmente temos acesso a matrizes de conexão cerebral de indivíduos saudáveis e indivíduos acometidos de Alzheimer, e estamos realizando diversos testes e verificando o comportamento de cada uma das situações para futuras conclusões”, afirma Kelly ao revelar que, por meio da caracterização dessas duas situações (saudável ou com Alzheimer), será possível traçar algumas comparações e estratégias para tratamentos futuros. Além dos físicos do Grupo de Controle de Oscilações do Instituto de Física, Iberê L. Caldas e Fernando S. Borges, o trabalho contou com os pesquisadores Antonio M. Batista (Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG), Rafael R. Borges (Universidade Federal Tecnológica do Paraná – UFTPR), Ewandson L. Lameu (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe), Murilo S. Baptista (University of Aberdeen, Reino Unido) e Chris G. Antonopoulos (Universidade de Essex, Reino Unido). O artigo Spike timing-dependent plasticity induces non-trivial topology in the brain, publicado no começo de 2017 na revista Neural Networks, está disponível neste link. Com informações da Assessoria de Comunicação do Instituto de Física (IF) da USP Esta notícia foi publicada em 28/04/2017 no site <http://jornal.usp.br/>. Todas as informações contidas são responsabilidade do autor.