

O projeto consiste em uma implementação numérica de uma rede bidimensional de neurônios em tempo contínuo, a partir do modelo de Hindmarsh-Rose, que descreve o comportamento das células nervosas a partir de três equações diferenciais acopladas: uma para o potencial de membrana, outra para as correntes rápidas de íons, que descrevem o disparo de potencial, e uma última para correntes iônicas lentas, que se relacionam com o estado quiescente, onde o neurônio não possui potencial de ação.

O objetivo deste projeto é investigar a influência da conectividade na atividade de uma rede de neurônios biológicos de Hindmarsh-Rose. Algumas questões que podem ser respondidas são listadas a seguir: Qual é a conectividade mínima a partir da qual uma rede de neurônios HR mantém uma atividade auto-sustentada? Qual é a importância das sinapses químicas e elétricas? Argumenta-se que um sistema neural biológico deve operar num regime crítico, ou seja, mantendo uma atividade auto-sustentada mas não totalmente sincronizada, pois a sincronização entre todos os neurônios corresponderia à epilepsia. Em que condições uma rede de neurônios HR apresenta comportamento crítico?

Neste trabalho revisa-se a literatura no que se refere à construção do modelo HR. Escolhe-se como referência o bulbo olfativo de um gafanhoto. Implementa-se numericamente uma rede de neurônios com dois tipos de acoplamento, elétrico e sináptico. O primeiro tipo, elétrico, as conexões são locais e são responsáveis pela construção de um comportamento coletivo robusto. O segundo, sináptico, é usado para sobrepor uma estrutura espaço-temporal que seria um mecanismo possível para o fluxo de informações significativas no córtex. Notou-se que os padrões adquiridos na rede, ondas elétricas, dependem diretamente do número de conexões sinápticas que há na rede, podendo, inclusive, relacionar as duas graficamente.