



Neuroeletrofisiologia como biofísica análoga às redes elétricas aplicadas

Leonardo Moraes Armesto

leonardo.armesto@uscsonline.com.br
Universidade Municipal de São Caetano do Sul

RESUMO

O arcabouço neurológico guarda consigo as mais variadas condições de conectividade e relações que fundamentam os aspectos sinápticos nas múltiplas transmissões informativas centrais e periféricas. Estas, por sua vez, são base significativa no entendimento de estímulos, interações nervosas e vias fisiológicas impulsionadas pela geração e transmissão de eletricidade. Dada síntese, apesar de correspondente a um olhar mais genérico do sistema nervoso, guarda consigo similaridades que lhes auxiliam em uma explicação mais aproximada de outras áreas da ciência, como é o caso da engenharia da biofísica elétrica. Assim, para Quillfeldt (2005), a eletrofisiologia condicional às fibras nervosas, no que tange sua constituição arquitetural, dimensionamentos de seções, fatores e funções de resistividade e condutância, são indubitáveis referenciais na criação e formação de redes de eletricidade que conduzem energia a partir da estação de geração, e que por meio do enredamento em ramos, típico do processo de abastecimento, leva corrente ao mesmo tempo em que depende da exequibilidade do material de trajeto constituinte para controle de potencial e efetividade na entrega do conteúdo energético ofertado. Neste sentido, Timo-Iaria et al (1971) e mais à frente, Oliveira et al (2015) entendem que falhas canalíticas, perda de isolamento de fio/fibra, deturpação do trajeto em rede e uma série de outras imprecisões e acometimentos no transporte que provoquem dissipações, são ocasionalmente convertidas á ocasiões eletropatológicas, tanto na engenharia de eletricidade, quanto na biofísica da vida.

Palavras-chave: Neuroeletrofisiologia, redes elétricas, sistema nervoso, sinapses eletroquímicas, mimética neurofuncional.

1 INTRODUÇÃO

O arcabouço neurológico guarda consigo as mais variadas condições de conectividade e relações que fundamentam os aspectos sinápticos nas múltiplas transmissões informativas centrais e periféricas. Estas, por sua vez, são base significativa no entendimento de estímulos, interações nervosas e vias fisiológicas impulsionadas pela geração e transmissão de eletricidade. Dada síntese, apesar de correspondente a um olhar mais genérico do sistema nervoso, guarda consigo similaridades que lhes auxiliam em uma explicação mais aproximada de outras áreas da ciência, como é o caso da engenharia da biofísica elétrica. Assim, para Quillfeldt (2005), a eletrofisiologia condicional às fibras nervosas, no que tange sua constituição arquitetural, dimensionamentos de seções, fatores e funções de resistividade e condutância, são indubitáveis referenciais na criação e formação de redes de eletricidade que conduzem energia a partir da estação de geração, e que por meio do enredamento em ramos, típico do processo de abastecimento, leva corrente ao mesmo tempo em que depende da exequibilidade do material de trajeto constituinte para controle de potencial e efetividade na entrega do conteúdo energético ofertado. Neste



sentido, Timo-Iaria *et al* (1971) e mais à frente, Oliveira *et al* (2015) entendem que falhas canalíticas, perda de isolamento de fio/fibra, deturpação do trajeto em rede e uma série de outras imprecisões e acometimentos no transporte que provoquem dissipações, são ocasionalmente convertidas á ocasiões eletropatológicas, tanto na engenharia de eletricidade, quanto na biofísica da vida.

Não obstante, há verossimilhança na condição sináptica que consolida eletricidade como produto eletroquímico intermembranas, intermediada pelas entradas/saídas iônicas e seu impacto unidirecional consecutivo, fenda após fenda. (BEAR, 2017) Neste sentido, a pesquisa se materializa na importante base que a neuroeletrofisiologia dá para o entendimento do sistema neurológico e sua intrincada constituição nervosa, ao mesmo tempo em que presta, às muitas áreas do saber, suporte para sua eletroimitação e mimética conceitual na engenharia elétrica, na robótica/mecatrônica e nas redes neurais artificiais; importante subárea da inteligência artificial.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado por meio de uma revisão integrativa da literatura a partir de busca nas bases de dados, SciELO, PUBMED, ResearchGate e Literaturas, tendo em vista os seguintes descritores: sistema nervoso, neuroeletrofisiologia, redes elétricas, mimética energética, arquitetura neural e eletricidade aplicada, todos descritos nos três idiomas indicados, consideraram-se artigos escritos em inglês, espanhol e em português. A pesquisa se deu por meio da análise de artigos e livros encontrados e selecionados a partir de vínculo com a temática, publicados entre 1971 a 2022, pautados em eletrofisiologia, sinapses eletroquímicas, arquitetura nervosa e redes neurais, dentro da temática de formação científica e engenharia de similaridade, disponibilizados na íntegra na base de dados de forma gratuita. Excluíram-se da pesquisa, artigos publicados em revistas não indexadas, artigos que estivessem escritos em outras línguas que não as já indicadas, artigos que não estavam disponíveis nas bases de dados, que foram publicados fora do período determinado e cujas temáticas estavam fora da proposta, além de materiais que não fossem artigos científicos ou livros de reconhecimento nacional.

3 RESULTADOS

Notaram-se, por meio da busca referida nos descritores indicados, 27 artigos, nos quais, pela leitura do resumo, descontinuaram-se 9, haja vista os critérios de exclusão; outros fatores como referência direta com a temática, bem como estreitamento de objetivos e resultados que melhor se direcionassem as particularidades dessa pesquisa, visando sua significância representativa, foram motivadores que encaminharam a exclusão de mais 5. Posteriormente, 2 artigos foram excluídos por duplicidade e 1 por inacessibilidade do link de referência. Assim, 8 artigos e 2 livros formam a base compositiva da pesquisa, sendo 3 obtidos na base de dados da SciELO, 4 obtidos nas bases do PUBMED, 1 selecionados nas bases



da ResearchGate, além de 2 obras literárias vinculadas a base das temáticas. Em detalhe, observa-se que dos 8 artigos utilizados para composição da pesquisa, 25,00% (2) representaram *Qualis* A1, 12,50% (1) demonstraram-se publicados a partir de periódico *Qualis* A2, 25,00% (2) aparecem como artigos publicados em periódicos *Qualis* B1, 12,50% (1), com publicação em *Qualis* B2, e 25,00% (2), em revista de *Qualis* C.

Em síntese e sinergia as análises autorais corroboram á medida que observam aspectos neuroestruturais e neurofuncionais que acabam servindo como base para o desenvolvimento de sistema de eletricidade nas mais variadas frentes da engenharia e sistemas de energias da atualidade. Não obstante, essa perspectiva também se consolida no setor de ciências de processamentos de informação, de forma que o transporte de dados em miméticas redes neurais, consegue consolidar-se em informação contextualizada e conhecimento. Isso está associado aos aspectos de memória e seleção de aprendizagem. Para Machado *et al* (2022) em consonância com Faber *et al* (2018) e Boni *et al* (2016), indicam que a sinapse como mecanismo de condução de estímulos elétricos e liberação de neurotransmissores específicos, guardados os modelos e funções associativas e neurais, forjam, genericamente, nos múltiplos sistemas, formas conhecidas de comando e reconhecimento de padrões, estímulos, sensibilidades e respostas. Isso se associa a rede de energia, com atributos e características verossimilhantes às distribuições zonais e ramificadas em sistemas e circuitos. Por fim, segundo Gasparotto (2014), Filho *et al* (2007) e Ferreira (2004), a criação de projetos de eletricidade, indicativos de materiais, topografias e ferramentas equacionais típicas como por meio das Leis de Ohm (1ª: $U = R \cdot i$; 2ª: $R = \frac{\rho L}{A}$), de Kirchoff (1ª: Nós; 2ª: Malhas) e Efeito Joule ($Q = i^2 \cdot R \cdot t$), são importantes implementações derivadas de observações neuroestruturadas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação que se estabelece entre a conduta neuroelétrica como base exemplificada para as demais formas de composição de redes de energias em múltiplos âmbitos correlatos da ciência, é especialmente percebida pelo exercício da observação e flexibilização de simbolismos e similaridades que permitem de uma forma ou de outra, a atuação consolidada de modelos e mecanismos factíveis a realidade profissional. Além disso, é considerável e significativo o conjunto de pesquisas que relatam questionamentos e análise acerca do tema, contribuindo para a fundamentação do estudo e intensificação de novas formas de analisá-lo. Não obstante, com o avanço de novas descobertas, gerações elétricas e ramificações sinápticas, aprimoram-se os modelos potencialmente miméticos de cunho artificial baseados no ideário neurobiológico.



AGRADECIMENTOS

Agradeço as diversas instituições na qual sou aluno e professor, pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.



REFERÊNCIAS

BEAR, M. F. **Neurociências**, 4ª edição. São Paulo: Grupo A, 2017.

BONI, M; WELTER, M. P. **Neurociências cognitivas e plasticidade neural - um caminho a ser descoberto**. Revista Neurociências, v. 7, n. 5, p. 25-36, 2016. Disponível em: <https://eventos.uceff.edu.br/eventosfai_dados/artigos/semic2016/391.pdf>; Acesso em: ago. 2023.

FABER, D. S; PEREDA, A. E. **Two Forms of Electrical Transmission Between Neurons**. Frontiers in Physics Journal - Molecular Neuroscience, v. 11, n. 21, p. 1-11, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30534051/>>; Acesso em: jul. 2023.

FERREIRA, G. F. L. **A energia elétrica da termodinâmica, a entalpia elétrica da mecânica estatística e as energias livres elétricas**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 3, p. 219-222, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/7rhxm3V6g7hKj3nrVSZ9q9s/>>; Acesso em: jun.2023.

FILHO, M. P. S; CHAIB, J. P. M. C; CALUZI, J. J; ASSIS, A. K. T. **Demonstração didática da interação entre correntes elétricas**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 4, p. 605-612, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/Bg8fBvHpSvpFhvzNcfXmLfS/>>; Acesso em: jun. 2023.

GASPAROTTO, O. C. **Biofísica aplicada às ciências biológicas**. 2ª edição. Cap 1. Florianópolis: UFSC, 2014. Disponível em: <<https://uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Biof%C3%ADsica-Aplicada-%C3%A0s-Ci%C3%A0ncias-Biol%C3%B3gicas.pdf>>; Acesso em: ago. 2023.

MACHADO, A; HAERTEL, L. M. **Neuroanatomia Funcional**, 4ª.ed, Atheneu, São Paulo: 2022.

OLIVEIRA, G. R; TRISCH, I; ROCHA, L; SALAZAR, M. L; SILVA, P. A. E; BORGES, P; FERREIRA, C. F. **Fisiologia Animal Comparada: Bioeletrogênese e a percepção do ambiente**. Revista Mirante, v. 4, n. 1, p. 30-50, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/301794557_Fisiologia_animal_comparada_bioeletrogenese_e_a_percepcao_do_ambiente>; Acesso em: ago. 2023.

QUILLFELDT, J. A. **Origem dos potenciais elétricos das células nervosas**. Revista de Biofísica da UFRGS, v. 3, n. 7, p. 01-35, 2005. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/mnemoforos/arquivos/potenciais2005.pdf>>; Acesso em: jul. 2023.

TIMO-IARIA, C; PEREIRA, W. C. **Mecanismos das ondas elétricas cerebrais**. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, v. 29, n. 2, p. 131-145, 1971. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/anp/a/TwqFczqLThsDkVkXkZPTRYh/>>; Acesso em: mar. 2023.