

## FÍSICA E NEUROCIÊNCIA: UMA PROPOSTA DE OFICINA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO MÉDIO.

KATYANY SILVEIRA DE GOES<sup>1</sup>; ANTHONY RENAN BRUM<sup>2</sup>; ROSANA CAVALCANTI MAIA SANTOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unipampa – [katyanygoes.aluno@unipampa.edu.br](mailto:katyanygoes.aluno@unipampa.edu.br)

<sup>2</sup>Unipampa – [anthonyrodrigues.aluno@unipampa.edu.br](mailto:anthonyrodrigues.aluno@unipampa.edu.br)

<sup>3</sup>Unipampa – [rosanasantos@unipampa.edu.br](mailto:rosanasantos@unipampa.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

A Neurociência Cognitiva é uma área interdisciplinar que combina a Neurociência, a Psicologia e outras áreas do conhecimento para investigar os processos cognitivos, como a percepção, a atenção, a memória e o raciocínio (LENT, 2010). Uma das áreas em que a Física tem uma importante contribuição para a Neurociência é na compreensão da sinapse, que é o ponto de comunicação entre os neurônios (ALMEIDA, 2014).

De acordo com Moraes (2015), a sinapse envolve a conversão de sinais elétricos em sinais químicos e, em seguida, a conversão de sinais químicos de volta em sinais elétricos. Essa interação e conversão de sinais elétricos e químicos na sinapse é governada por leis físicas, como a lei de Ohm e a lei de Coulomb. O entendimento dessas leis físicas é fundamental para a compreensão dos processos envolvidos na sinapse.

A interdisciplinaridade entre a Física e a Neurociência é essencial para a compreensão dos processos cognitivos e dos mecanismos neuronais que os sustentam. A Física fornece ferramentas e modelos matemáticos para a compreensão de processos neurais complexos, enquanto a Neurociência fornece os dados empíricos que são necessários para validar e refinar esses modelos. A colaboração entre essas duas áreas pode levar a avanços significativos na compreensão do cérebro e dos processos cognitivos, e pode ter implicações importantes para a medicina, a robótica e outras áreas de pesquisa (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2014).

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta uma proposta de oficina interdisciplinar “Como os Neurônios conversam entre si? A Física por trás da sinapse”, para estudantes do Ensino Médio. Tal proposta é relevante e inovadora, pois viabiliza o ensino e aprendizagem de conceitos de Eletricidade e Neurociências, bem como, alinha-se com a ênfase da BNCC na diversificação de metodologias e estratégias didático-pedagógicas (BRASIL, 2017).

### 2. METODOLOGIA

Para elaboração da oficina “Como os Neurônios conversam entre si? A Física por trás da sinapse” inicialmente realizou-se uma revisão da literatura, a fim de compreender as pesquisas e publicações voltadas para a Neurociência e Física. Posteriormente, analisou-se aspectos da BNCC sobre os objetivos da educação básica, bem como, aplicações da Neurociência para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Tais estudos prévios foram essenciais para a elaboração e planejamento da oficina proposta.

Posteriormente, partiu-se para a etapa de compreensão e realização de transposição didática dos conceitos básicos sobre a Física por trás da sinapse: como as correntes elétricas geradas pelos neurônios pré-sinápticos afetam a liberação de neurotransmissores na fenda sináptica; como os neurotransmissores se ligam aos receptores na membrana pós-sináptica e ativam canais iônicos; como a ligação neurotransmissor-receptor é afetada por forças físicas, como a afinidade química e a distância entre os elementos; como as correntes iônicas geradas pelos canais iônicos afetam o potencial de membrana e a transmissão de sinais ao longo do neurônio pós-sináptico.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a etapa de investigação e estudos supracitados, a oficina “Como os Neurônios conversam entre si? A Física por trás da sinapse” foi planejada totalizando 5 horas/aula. Assim, na primeira aula será aplicado um pré-teste com os estudantes, de acordo com o Sistema de Qualificação e Avaliação de Projetos/Atividades (SQP/A), proposto por Bender (2014). Nesse contexto, S representa “o que eu sei sobre isso atualmente?”; Q representa “o que eu quero saber?” e A representa “o que aprendi?”. Quando perguntados sobre o “o que sei sobre isso atualmente?” espera-se que os estudantes respondam sobre seus conhecimentos prévios em relação ao assunto em questão. Quando perguntados “o que eu quero saber?” devem escrever suas curiosidades sobre o tema, e “o que eu aprendi?” são os conhecimentos adquiridos a partir da intervenção.

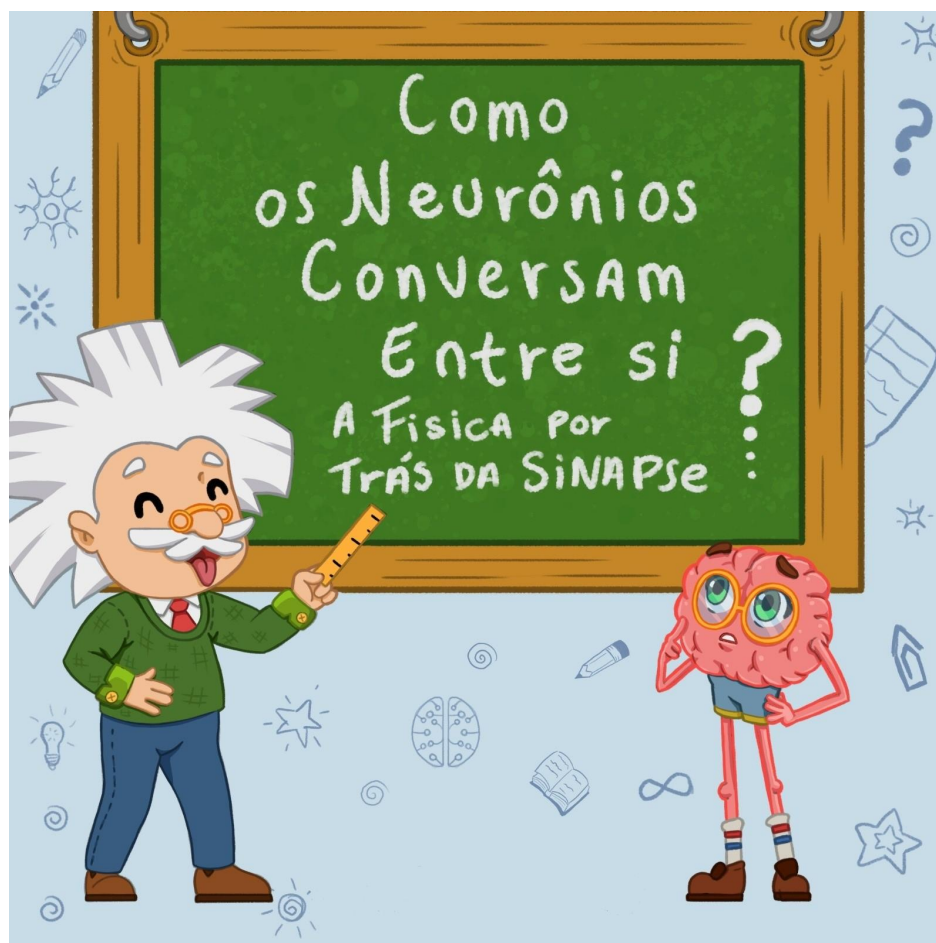
Na segunda aula serão abordados os conceitos físicos para compreensão de como ocorre a sinapse. Nesse contexto, será utilizado como recurso didático um e-book, de autoria e ilustração própria (Figura 1), que aborda uma história em quadrinhos acerca da anatomia do cérebro e os conceitos relacionados às sinapses. Posteriormente, os estudantes irão interagir com um modelo didático do cérebro e da sinapse, os quais foram produzidos a partir da impressão 3D (Figura 2). Tais recursos, além de minimizar a abstração de alguns conceitos, são potenciais para despertar o interesse e curiosidade dos estudantes sobre o assunto.

Na terceira aula, os estudantes terão contato com experimentos didáticos sobre circuitos elétricos, utilizando uma protoboard, LEDs, resistores e bateria. Durante a realização do experimento, os estudantes devem explorar grandezas físicas como tensão, corrente elétrica e resistência – buscando explicações sobre as relações entre o circuito elétrico e a Neurociência.

Na quarta aula busca-se promover mais um momento de compreensão sobre a relação entre a Física e a Neurociência, destacando como os princípios físicos se aplicam ao estudo do cérebro e do sistema nervoso. Para isso, será utilizado um jogo, de autoria própria, intitulado, “NeuroQuiz”. A partir do jogo, os estudantes serão desafiados com perguntas relacionadas à Física, Neurociência e Saúde e bem estar.

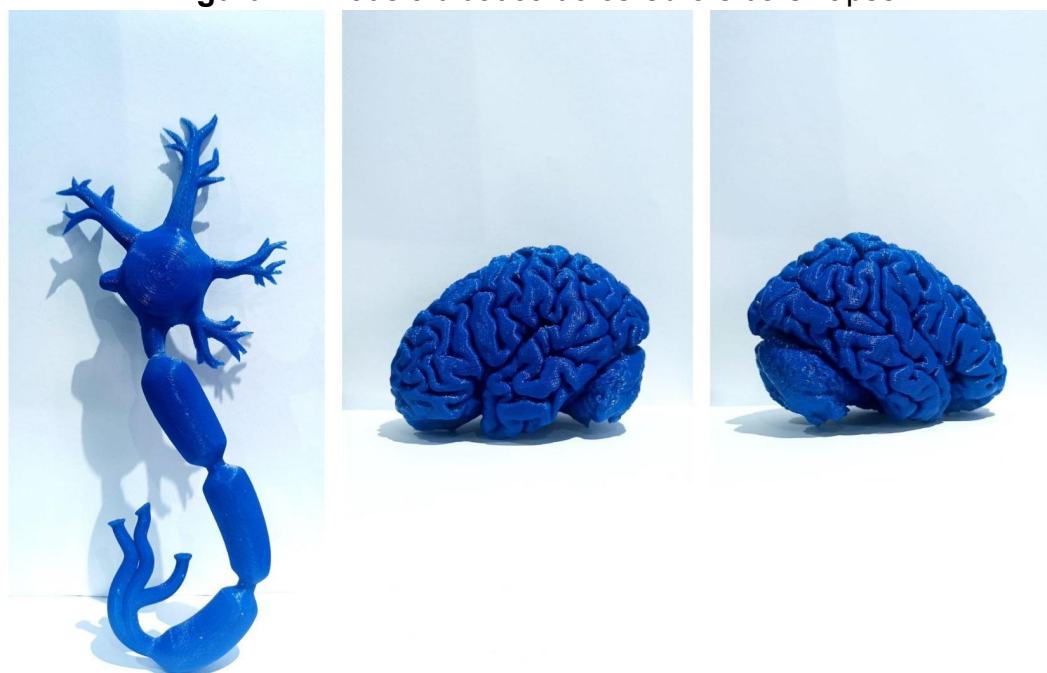
Por fim, na quinta aula será aplicado o pós-teste, cujo objetivo é avaliar o aprendizado dos estudantes após a implementação da oficina, buscando responder “o que aprendi?” – mencionado na metodologia adotada na primeira aula. Além disso, o pós-teste buscará obter feedback sobre a metodologia implementada e os recursos didáticos utilizados.

**Figura 1 - Capa do e-book**



**Fonte:** Autora

**Figura 2 - Modelo didático do cérebro e da sinapse**



**Fonte:** Autora

#### 4. CONCLUSÕES

O presente trabalho tem como foco a compreensão da interdisciplinaridade através da oficina “Como os Neurônios conversam entre si? A Física por trás da sinapse”. Tendo em vista que as implicações da Neurociência para o ensino incluem a importância do engajamento emocional e da relevância para a aprendizagem, a contextualização na aprendizagem, o uso de técnicas de aprendizagem ativa, a importância do *feedback* contínuo e a compreensão de que o cérebro humano é incrivelmente plástico e adaptável, é importante tornar o conteúdo de aprendizagem mais relevante para aumentar o engajamento e a motivação dos alunos (COSENZA; GUERRA, 2011). Por isso foi de suma importância pensar em recursos didáticos atrativos para tornar as atividades de aprendizado mais envolventes, acessíveis e eficazes. Eles promovem a compreensão, a motivação e o interesse dos alunos, permitindo que eles se envolvam de maneira mais significativa com o conteúdo educacional. Portanto, sua escolha e uso adequado são essenciais para promover um ambiente de aprendizado estimulante e eficaz. Após a implementação da oficina, a pesquisa terá continuidade para que sejam investigadas as possibilidades de tais recursos e metodologia para o ensino de Física no Ensino Médio. Por fim, ressalta-se que a presente proposta tem o potencial de contribuir significativamente para o conhecimento sobre a implementação de intervenções educacionais interdisciplinares, bem como para o aprimoramento de futuras ações nessa área.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. R. G. **Neurociência Básica: Anatomia e Funções do Sistema Nervoso**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2014.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. 1 ed. Porto Alegre: Penso Editora, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da educação. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 29 ago. de 2023.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: Como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed Editora. 2011.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. **Neurociência cognitiva: A biologia da mente**. São Paulo: Artmed Editora, 2014.

LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de Neurociência**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

MORAES, G.P.E.T. **A Física do Sistema Nervoso**. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, 2015. Disponível em: <https://www3.unicentro.br/petfisica/2015/12/22/a-fisica-do-sistema-nervoso/> Acesso em: 29 ago. 2023.