

Neurociências para o Ensino Médio: disseminação de conhecimento científico na cidade de Santarém/PA

Neurosciences for High School: dissemination of scientific knowledge at Santarém, State of Pará, Brazil

Daniela Andressa Ferreira Viana¹
Maxwell Barbosa de Santana²

RESUMO

As Neurociências são campos de conhecimento que procuram compreender os diferentes processos mentais e as bases subjacentes do Sistema Nervoso. Atualmente, ganharam maior enfoque por auxiliar na compreensão e na potencialização dos mecanismos de aprendizagem em diferentes níveis acadêmicos. Nesse sentido, o indivíduo jovem, na faixa de escolarização do Ensino Médio, é um ator ainda vulnerável na capacidade de tomar decisões que podem ser decorrentes da falta de conhecimento dos fenômenos que as Neurociências permitem elucidar. Assim, este projeto buscou levar para os jovens do Ensino Médio de uma escola pública do município de Santarém/Pará o conhecimento teórico e prático acerca de aplicações e conceitos das Neurociências. Para conhecer os diversos temas desta área, em cada semana abordou-se uma temática diferente que relacionava a integração do funcionamento do cérebro e do corpo. A experiência de introdução de conceitos de funcionamento do par “cérebro-mente” para esses jovens tornou a disseminação das Neurociências uma forma efetiva para popularizar essa área da ciência e os motivou a aprenderem e compreenderem a realidade dela, uma vez que a temática mescla diversas áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Ciência. Metodologia ativa. Sistema nervoso. Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

Neuroscience is an area of knowledge that seeks to understand the different mental processes and the underlying bases of the Nervous System. This theme currently has gained greater focus for helping to understand and enhance mechanisms of learning at different academic levels. In this sense, teenagers in high school are still vulnerable in their ability to make decisions and part of this vulnerability may be due to the lack of knowledge of the phenomena that Neuroscience allows to elucidate. In this perspective, this project sought to bring to high school students of a public school in the city of Santarém/Pará, theoretical and practical knowledge about the applications and concepts of the Neurosciences. To get know the several themes of this area, each week a different theme was approached, relating to the integration of the functioning of the brain and the rest of the body. The experience of introducing concepts of the functioning of the “brain-mind” pair for these teenagers made the dissemination of the Neurosciences an effective way to popularize this area of science, as well as, motivate them to learn and understand their reality, since Neuroscience blends several areas of knowledge.

¹Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil. (dessaamla@hotmail.com).

²Doutor em Psicobiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil; professor na Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil. (barbosadesantana@gmail.com).

Keywords: Science. Active methodology. Nervous system. Teaching-learning.

INTRODUÇÃO

As Neurociências são áreas do conhecimento que se fundamentam na busca pela compreensão dos diferentes processos mentais e das bases subjacentes no Sistema Nervoso (SN). Elas procuram conhecer os diferentes espaços cerebrais, compreendendo os processos mentais pelos quais aprendemos, agimos e lembramos (Filipin *et al.*, 2016). Essa ciência agrega diferentes áreas do conhecimento, como a Medicina, a Química, a Biologia, a Psicologia, dentre outras (Costa; Souza, 2021), e, atualmente, ganhou um enfoque maior por auxiliar o processo ensino-aprendizagem. Esse conjunto interdisciplinar é um dos campos de investigação científica em ascensão e se desenvolve em todo o mundo (Flor; Carvalho, 2012). Entende-se que os métodos de ensino e de aprendizagem são expressões educacionais e, ao mesmo tempo, uma resposta pedagógica às necessidades de assimilação sistematizada do conhecimento científico em um dado momento histórico, representando um processo dialético de produção (Lacanallo *et al.*, 2007).

De acordo com Filipin *et al.* (2016), um dos aspectos que a Neurociência tem evidenciado é que o aprendizado é um processo dinâmico e que incentivos externos amplificam a capacidade cognitiva do ser humano. Esse processo apresenta a neuroplasticidade, que se dá pela capacidade de adaptação dos neurônios às influências do ambiente, que ocorrem diariamente na vida dos indivíduos, seja por lesões traumáticas ou em resposta às alterações nos processos de aprendizagem e memorização (Borella; Sacchelli, 2009).

Por meio dos estudos do cérebro, foi possível ter uma melhor compreensão de como ocorrem os processos de aprendizagem, levando a resultados bastante expressivos para a Educação (Grossi; Lopes; Couto, 2014). De acordo com Cosenza e Guerra (2011), a interface entre Neurociências e Educação tem se mostrado cada vez mais relevante para favorecer o aprimoramento das práticas formativas nas escolas e universidades. Isso porque a compreensão fisiológica do ser humano pode favorecer algumas intervenções dos educadores, tendo como base os fatores biológicos, psíquicos e emocionais que influenciam na aprendizagem. Castro Caldo (2016) também opina que, como muito se tem aprendido nos últimos anos acerca das funções cerebrais e da forma como o cérebro lida com a informação, é natural que esse conhecimento extravase para os programas escolares.

Nesse sentido, o jovem, na faixa de escolarização do Ensino Médio, é um ator ainda

vulnerável na capacidade de tomar decisões que lhe afetarão como adulto. Parte dessa vulnerabilidade é decorrente da falta de informações acerca de fenômenos que a Neurociência permite esclarecer. Portanto, quando esse jovem passa a conhecer diversas formas de perceber os diferentes fenômenos sociais ou científicos ao redor dele, ele pode tomar decisões que irão melhorar sua qualidade de vida.

Os processos que nos permitem compreender e entender são fundamentais para a aprendizagem, uma vez que são a base da cognição humana. As funções desempenhadas pelo sistema nervoso, dentre elas, as funções do corpo – estruturais, fisiológicas, químicas, celulares, emocionais – e os processos de aprendizagem que remontam desde a fase infantil até a idade avançada são importantes para o desenvolvimento de uma mente madura. Assim, os procedimentos de aprendizagem são processos dinâmicos que, se forem estimulados ou incentivados, amplificam a capacidade cognitiva do ser humano (Filipin *et al.*, 2016). Cunha (2015) ressalta que entender o funcionamento do cérebro e a forma como ele aprende é necessário para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas de ensino que supram as necessidades e as dificuldades de aprendizagem de cada aluno.

Do mesmo modo, as Neurociências são ciências interdisciplinares, multimodais e transdisciplinares, o que as tornam ferramentas efetivas na integração de conceitos que possibilitam não apenas uma melhora no aprendizado dos alunos jovens, como a popularização da ciência, proporcionando uma aproximação das pessoas aos conceitos da ciência que podem auxiliá-las no dia a dia.

Diante desse cenário do advento de novos conceitos de neuroaprendizagem, este estudo é um relato de experiência realizado a partir de um projeto de extensão em uma Instituição de Ensino Médio no município de Santarém, Pará, Brasil, em que foram realizadas atividades práticas, teóricas e lúdicas, com foco nas Neurociências e com uma linguagem adaptada para os estudantes.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi realizado a partir de uma parceria entre o projeto de extensão denominado “Neurociência para o Ensino Médio” da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) e uma instituição de ensino público no município de Santarém/Pará. Houve a participação de 50 alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio da escola na qual o trabalho foi proposto. Os alunos participantes passaram por um processo de seleção realizado pelos professores de Biologia da escola. O projeto dividiu-se em encontros dirigidos com os alunos

durante os horários de contraturno, como atividade extraclasse.

Para abordar os diversos temas das Neurociências, a cada semana, entre outubro de 2018 e setembro de 2019, foi trabalhada uma temática diferente. Inicialmente, houve uma apresentação inaugural, ministrada pelo orientador do projeto, acerca dos fundamentos teóricos das Neurociências, na qual foram demonstradas as diversas linhas e práticas nas quais as Neurociências se encontram. Nas reuniões seguintes, foram abordados vários temas relacionados à integração do funcionamento entre o cérebro e o corpo.

Para abordar os diversos temas das Neurociências, utilizou-se a metodologia ativa, na qual o aluno é o personagem principal e o maior responsável pelo processo de aprendizado, integrando gradativamente atividades lúdicas, práticas e teóricas, e potencializando a absorção de conhecimento sem a sobrecarga de informações, já que muitos conceitos são complexos. De acordo com Cunha (2015), para que seja possível ofertar uma educação com qualidade e que atenda às dificuldades de cada aluno, é importante compreender que cada indivíduo possui caminhos que auxiliam sua aprendizagem. Assim, o aprendizado se resume a situações que envolvem o ambiente, as emoções, os aspectos sociais, físicos e psicológicos, sendo importante contextualizar uma educação que permita a postura ativa do aluno como construtor do próprio conhecimento (Souza; Gomes, 2015).

O primeiro encontro foi uma introdução acerca do que seriam as Neurociências, e algumas das aplicações delas. O assunto tinha como finalidade expor as maneiras como essa área poderia ser vista e aplicada ao cotidiano, assim como explicar os fundamentos para os temas seguintes. Nos encontros subsequentes, cada grande temática tinha uma finalidade, que eram: (1) Neuroanatomia, em que o tópico inicial buscou apresentar como o nosso sistema nervoso está estruturado e a função de cada área; (2) Sistemas Sensoriais, para mostrar como cada órgão do sentido funciona. Nessa temática foram levadas atividades lúdicas para que os alunos pudessem usar todos os sentidos, como as frequências audíveis para os seres humanos e aquelas ouvidas apenas por alguns animais, e as comparações das faixas espectrais vistas pelas pessoas e animais. Além disso, foram levados jogos que estimulavam o tato, o olfato, o paladar, a audição e a visão, e foram apresentadas as diferenças das sensibilidades específicas e gerais; (3) Emoções. Esse tópico foi levado para apresentar como o nosso sistema nervoso se comporta sob determinadas circunstâncias, como medo, amor, felicidade, tristeza, entre outros, além de explicar a diferença entre emoções e sentimentos, e os processos químicos que os acompanham, levando à abordagem de alguns resultados desses processos, como ansiedade, estresse e depressão; (4) O tópico Doenças Neurodegenerativas serviu para explicar a origem, a causa, os sintomas e os tratamentos, além de métodos de prevenção de

doenças neurodegenerativas e como o sistema nervoso se modifica com o efeito dessas doenças; (5) Neuropsicofarmacologia. Esse foi um assunto abordado para que os alunos pudessem analisar os efeitos que determinadas substâncias produzem no sistema nervoso e as desvantagens delas, como a morte de células neurais, o desequilíbrio de produção de neurotransmissores e hormônios. Também foram abordadas as ações de substâncias terapêuticas (fármacos comerciais comuns) e como nosso organismo responde a elas com base na forma que nosso cérebro processa essas substâncias; (6) Inteligência Emocional, de Howard Gardner, foi o tópico levado para expor as diferentes habilidades que o nosso cérebro possui e como cada uma delas se desenvolve no indivíduo; (7) Modelos Animais foi o tópico levado para apresentar os estudos que utilizam animais como modelo experimental em laboratórios e as diferenças de comportamento entre eles e os seres humanos. Nessa temática, tivemos um encontro prático no qual os alunos foram levados ao laboratório da Universidade para observar como é planejado e realizado um experimento comportamental em peixes, realizado por um dos pesquisadores no laboratório (Protocolo n. 0120190052 - CEUA/UFOPA).

Ao final de cada encontro, houve discussões com os alunos e debates acerca de artigos da área das Neurociências com base em cada grande tópico. Os discentes também participaram da II Feira de Neurociências da Ufopa, que ocorreu na segunda semana de março de 2019, em conjunto com a Semana do Cérebro, um evento mundial organizado pela Dana Foundation. Essa atividade foi uma prática complementar para que eles pudessem observar e aprender as diversas aplicações e teorias das Neurociências que não foram trabalhadas no projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ações (práticas e teóricas) promoveram discussões acerca das temáticas entre os alunos participantes, contribuindo para a popularização de conceitos das Neurociências. Houve o envolvimento dos participantes nos debates, e da própria instituição com as temáticas das Neurociências, que foram discutidas durante a semana pedagógica da escola, em que foram abordados temas que integram a aprendizagem e as Neurociências para os professores. Os alunos também participaram da II Feira de Neurociências da Ufopa integrada à semana do cérebro, em que visitaram a Universidade Federal do Oeste do Pará, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Apresentação inaugural da II Feira de Neurociência da Ufopa



Fonte: os autores (2023).

Os participantes apresentaram trabalhos na Feira de Ciências da escola, como demonstrado na Figura 2, além de exibirem algumas atividades práticas e conceitos teóricos para a comunidade escolar, disseminando, assim, o conhecimento que eles adquiriram durante o período do projeto. Os encontros também foram compartilhados por outras turmas da escola, como forma de aprendizado complementar da disciplina de Biologia.

Figura 2 – Feira Cultural e Científica 2018 da Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio Professora Onesima Pereira de Barros



Fonte: os autores (2019).

O projeto foi avaliado positivamente pelo setor pedagógico e pela direção da escola, sendo então lançada uma proposta para se tornar uma oficina permanente a partir da implementação da nova estrutura do Plano de Ensino do Governo Federal do ano de 2020, o Novo Ensino Médio. Esses resultados demonstram a importância de atividades interdisciplinares voltadas ao estudo da ciência nas escolas, de forma a despertar o interesse dos alunos pela ciência, bem como promover a popularização de saberes científicos, como visto na Figura 3.

Além disso, destaca-se que as metodologias propostas foram bem aceitas pelo público. As metodologias ativas foram empregadas no campo das Neurociências, como a utilização de jogos em que os alunos pudessem empregar os cinco sentidos e obter percepções distintas das quais os indivíduos estavam acostumados, como as diferenças anatômicas e fisiológicas entre os humanos e animais. Tais jogos puderam ser adaptados à faixa etária do público alvo, apesar da complexidade da área do conhecimento, o que possibilitou a disseminação desse conhecimento científico.

Figura 3 – Encontros realizados durante o período do projeto



Fonte: os autores (2019).

Esta disseminação da ciência, conforme Germano e Kulesza (2007), é o ato de tornar popular, difundir algo entre o povo, de forma a contribuir para que a população se aproprie de conceitos tão importantes como o da divulgação científica. Logo, a introdução de novas

ferramentas educacionais para jovens do Ensino Médio torna a disseminação das Neurociências uma forma efetiva de popularizar essas áreas do conhecimento, motivando os jovens a aprenderem e compreenderem a própria realidade.

Além disso, de acordo com Lenoir (2005), a interdisciplinaridade científica apresenta como finalidade a produção de novos conhecimentos científicos e a busca de respostas às inúmeras necessidades sociais, ao passo que a interdisciplinaridade escolar apresenta como principal finalidade a promoção de um processo integrado de aprendizagens e conhecimentos escolares.

Por sua vez, para Frigotto (1996), a interdisciplinaridade é mais que a compatibilização de métodos de técnicas de ensino. Ela é imprescindível para relacionar um problema ou situação à realidade concreta, histórica e cultural. O uso de ferramentas que possam estimular todos os sentidos é o ideal, pois elas usam mais de um sentido, potencializando a assimilação do que é ensinado nos primeiros anos de vida, quando aprendemos por meio da visão, do tato, do olfato e do paladar, além da escuta. Assim, popularizar e ampliar a base de conhecimento acerca dos conceitos e das práticas das Neurociências para alunos do Ensino Médio permite a disseminação de novas ferramentas de aprendizagem com o objetivo de desenvolver mentes motivadas para a aplicação de conceitos da área na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão das Neurociências como ferramenta metodológica para jovens do Ensino Médio permite compartilhar as noções dos conceitos das Neurociências, como: conceber melhor entendimento de si, do funcionamento do cérebro e a evolução dele; o conhecimento de diferentes patologias, como as neurodegenerativas ou psiquiátricas, assim como psicofarmacologia, além de facilitar a compreensão das diferenças neurais entre distintos tipos de animais e comportamentos deles, entre outras que permitem a inserção da lógica que compõe o funcionamento do Sistema Nervoso. Assim, constatamos o potencial que as Neurociências podem apresentar ao ensino-aprendizagem, principalmente entre jovens entre 14 e 17 anos.

REFERÊNCIAS

BORELLA, M. P.; SACCHELLI, T. Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 161-169, 2009. DOI 10.34024/rnc.2009.v17.8577. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8577>. Acesso em: 18 jan. 2023.

CALDAS, A. C. **A vida do cérebro**: da gestação à idade avançada. Lisboa: Verso de Kapa, 2016.

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

COSTA, A. C. M.; SOUZA, V. C. A. Análise de trabalhos que abordam a relação entre Neurociências e Educação no período de 2014 a 2019 e suas interfaces com o Ensino de Ciências/Química. **Educação**, Santa Maria, v. 46, n. 1, p. 1-25, 2021. DOI 10.5902/1984644444048. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/44048>. Acesso em: 18 jan. 2023.

CUNHA, P. A. F. **Neurociência e educação**: a estimulação cognitiva como possibilidade de intervenção na educação inclusiva. 2015. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Humano) – Programa de Pós-Graduação em Processos de Desenvolvimento Humano e Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/15833/1/2015_PollyanaAparecidaFCunha_tcc.pdf. Acesso em: 18 jan. 2023.

FILIPIN, G. *et al.* Popularizando a neurociência em escolas públicas através da exibição de filmes seguida por rodas de conversa. **Cataventos**, Cruz Alta, v. 8, n. 1, p. 61-73, 2016. Disponível em: <https://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/cataventos/issue/view/34>. Acesso em: 18 jan. 2023.

FLOR, D.; CARVALHO, T. A. P. **Neurociência para educador**: coletânea de subsídios para “alfabetização neurocientífica”. São Paulo: Baraúna, 2012.

FRIGOTTO, G. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Ideação**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, p. 41-62, 2010. DOI 10.48075/ri.v10i1.4143. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4143>. Acesso em: 18 jan. 2023.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1546>. Acesso em: 18 jan. 2023.

GROSSI, M. G. R.; LOPES, A. M.; COUTO, P. A. A neurociência na formação de professores: um estudo da realidade brasileira. **Revista da FAAEBA: Educação e Contemporaneidade**, Bahia, v. 23, n. 41, p. 27-40, 2014. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104-70432014000100004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 17 jan. 2023.

LACANALLO, L. F. *et al.* Métodos de ensino e de aprendizagem: uma análise histórica e educacional do trabalho didático. *In: Jornada do Histedbr - O trabalho didático na história da educação*, 7., 2007, Campo Grande. **Anais [...]**. UFMS; UNIDERP; UEMS; UNAES: Campo Grande, 2007. p. 580-587.

LENOIR, Y. Três interpretações da perspectiva interdisciplinar em educação em função de três tradições culturais distintas. **E-curriculum**, São Paulo, v. 1, n. 1, 2005. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/3109>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SOUZA, M. *et al.* Neurociência e o déficit intelectual: aportes para a ação pedagógica. **Revista Psicopedagogia**, v. 32, n. 97, p. 107-114, 2015. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/humanizacao/wp-content/uploads/sites/14/2017/02/CLAUDIA-GOMES-MARLENE-CABRAL-1.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2023.

Submetido em 25 de março de 2023.

Aprovado em 16 de junho de 2023.