

Música e seus efeitos sobre o cérebro: uma abordagem da neurociência junto a escolares

Franciele Dornelles Casarotto¹, Liane da Silva de Vargas², Pâmela B Mello-Carpes³

Resumo: *Com objetivo de divulgar e popularizar conhecimentos neurocientíficos, o projeto POPNEURO buscou levar informações sobre os efeitos da música no cérebro a escolares da rede pública de ensino do município de Uruguaiana-RS. Essa ação foi desenvolvida em 4 escolas públicas do município durante o ano de 2015 e constituída de uma explanação teórica seguida por uma atividade prática. Para avaliar o impacto da ação, foram aplicados questionários pré e pós-atividades, ambos compostos por perguntas objetivas. A escolha dessa temática, para trabalhar a neurociência na escola, mostrou-se uma estratégia efetiva, possibilitando trabalhar diversos conceitos de neurociência. Os resultados obtidos neste estudo permitem afirmar que as atividades de extensão cumpriram seu papel, permitindo a divulgação científica, aproximando essa ciência da escola e minimizando o abismo entre o meio científico e a sociedade.*

Palavras-chave: *Divulgação Científica. Sistema Nervoso. Educação.*

Área Temática: *Educação, Saúde.*

Music and its effects on the brain: a neuroscience approach with students

Abstract: *With the aim to disseminate and popularize neuroscientific knowledge, the POPNEURO project, among its actions, sought to bring information about the effects of music in the brain to schoolchildren in public school system of the city of Uruguaiana-RS. This action was developed in 4 public schools of Uruguaiana during the year 2015 and was constituted of a theoretical explanation followed by a practical activity. To assess the impact of the action, pre and post-activity questionnaires were applied, both of which were composed of objective questions. The choice of this theme to work neuroscience in the school proved to be an effective strategy, allowing working several concepts of neuroscience. The results obtained in this study allow us to affirm that outreach activities fulfilled their role, allowing the scientific dissemination, bringing this science closer to the school, and minimizing the gap between the scientific environment and society.*

Keywords: *Scientific disclosure. Nervoussystem. Education.*

La música y sus efectos sobre el cerebro: Una perspectiva de la neurociencia con las escuelas

Resumen: *Con el fin de difundir y popularizar el conocimiento neurocientífico, el proyecto POPNEURO, entre sus acciones, ha tratado de llevar información sobre los efectos de la música sobre el cerebro a los estudiantes de escuelas públicas de la ciudad de Uruguaiana-RS. Esta acción se desarrolló en cuatro escuelas públicas de la ciudad durante el año 2015 y consistió en una explicación teórica seguida de una actividad práctica. Para evaluar el impacto de la acción fueron aplicados cuestionarios previos y posteriores a las*

¹ Universidade Federal do Pampa. Curso de Fisioterapia.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Doutoranda PPG Ciências Biológicas: Fisiologia.

³ Universidade Federal do Pampa. Professora adjunta. Lab de Neuroquímica. BR 472, km 592, CEP 97500-970, Cx postal 118, Uruguaiana/RS, Telefone: (55) 24218441, E-mail: pamelacarpes@unipampa.edu.br

actividades, ambos compuestos por preguntas objetivas. La elección de este tema, para trabajar la neurociencia en la escuela, ha demostrado ser una estrategia efectiva, lo que permite el trabajo de varios conceptos de la neurociencia. Los resultados de este estudio permiten afirmar que las actividades de extensión cumplieran su función, lo que permitirá la divulgación científica, acercándose la escuela de la ciencia y minimizando el espacio entre la comunidad científica y la sociedad.

Palabras clave: *Divulgación científica. Sistema nervioso. Educación.*

Introdução

A neurociência busca compreender o sistema nervoso, sendo um campo que vem avançando em estudos e pesquisas que buscam esclarecimentos sobre o cérebro (LURIA 1981; LUNDY-EKMAN, 2008). Como uma das disciplinas mais dinâmicas e revolucionárias destas primeiras décadas do século 21, a neurociência ganha destaque pelos grandes benefícios oriundos de seus estudos e esclarecimentos, cativando públicos amplos com suas descobertas (LENT, 2010; ALVARENGA, 2012). Caracterizada como uma área interdisciplinar, essa ciência conta com diversas subáreas de estudos (LENT, 2010).

Segundo Carvalho (2011), a neurociência cognitiva tem atenção prevalente ao estudo das capacidades mentais mais complexas, tais como a linguagem e a memória, de forma que entender como o cérebro funciona, especialmente no que diz respeito aos aspectos cognitivos, possibilita uma melhor compreensão de como se dá o processo de aprendizagem e, conseqüentemente, quais fatores podem influenciar positivamente na mesma. De acordo com Ratey (2001), no momento em que aprendemos sobre o funcionamento do cérebro, tornamo-nos ainda mais responsáveis na seleção de escolhas que possam maximizar o processo de aprendizagem. Da mesma forma, tornamo-nos aptos a evitar escolhas que possam prejudicar a mesma, fator este que contribui para otimização da construção do saber (RATEY, 2001). A neuroeducação, área interdisciplinar que alia os conhecimentos entre neurociência, educação e psicologia (CONSENZA & GUERRA, 2011) é uma subárea da neurociência que busca potencializar a compressão e a adequação de práticas pedagógicas, fundamentando estratégias didáticas de acordo com o conhecimento já adquirido acerca do funcionamento do cérebro, permitindo o uso adequado de novas ferramentas para o ensino, um exemplo é a música. A música atua sobre o cérebro favorecendo o desenvolvimento cognitivo, linguístico, psicomotor, sócio afetivo e cultural dos envolvidos (BRÉSCIA, 2003; MUSZKAT, 2016).

Estudos relacionados à música e a neurociência expandiram conhecimentos das bases neurobiológicas sobre como ocorre o processamento da música no cérebro, tendo como finalidade a compreensão de como a mente percebe, interpreta, apreende e comanda a música, além de buscar desvendar os processos envolvidos na percepção, aprendizagem e cognição musical (MUSZKAT, 2008). A música desperta emoções complexas, tendo capacidade de ativar diferentes partes e funções do nosso cérebro, como sensopercepção musical e memórias, incluindo redes de recompensa (áreas do cérebro, como a área tegumentar ventral, que levam a liberação de dopamina no córtex pré-frontal, gerando uma sensação de bem-estar), processos sensório-motores e sensações prazerosas em decorrência da ativação do sistema límbico, responsável pela autorregulação emocional, o que pode explicar a riqueza única das emoções musicais (MUSZKAT, 2008; TROST et al, 2011). Esta pode ser um instrumento facilitador para reorganizar funções amplas, com impacto em atividades extramusical, como a atenção, o planejamento e a memória. Vivenciada e presente em nosso dia a dia, de diversas maneiras, e presente em diversas atividades coletivas na sociedade humana, a música se transforma em traço exclusivo dos seres humanos, junto à linguagem (MASZKUT, 2008).

Diante dos conhecimentos adquiridos acerca dos benefícios da música para o cérebro e sua promissora ação no meio educacional, questiona-se: como esses conhecimentos chegam até a sociedade? Segundo Cavalcanti & Persechini (2011), a ciência precisa ser divulgada de maneira que ela não seja algo que só pode ser entendido por poucos, mas algo que está ao alcance de todos, a fim de que cada cidadão da sociedade possa basear-se na ciência para executar atividades diárias básicas e fazer suas escolhas. A divulgação científica é a janela que suplementa e aproxima a ciência e a sociedade, de maneira que permite uma conversação entre esses meios; nesse sentido, popularizar a ciência é democratizar o acesso ao conhecimento científico (GERMANO, 2005).

Com base nos fatos expostos, o objetivo deste trabalho foi levar informações neurocientíficas sobre os efeitos da música no cérebro à escolares da rede pública de ensino do município de Uruguaiana-RS, bem como avaliar o impacto dessas ações como ferramenta de divulgação e popularização da neurociência.

Materiais e Métodos

A fim de realizar o objetivo proposto foi criada uma ação, inclusa na metodologia do programa de extensão POPNEURO, que busca divulgar e popularizar conhecimentos básicos de neurociência junto à comunidade escolar do município de Uruguaiana – RS. O programa conta com 18 bolsistas e dois voluntários dos cursos de graduação em Educação Física, Enfermagem, Farmácia e Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiana, além de uma aluna de doutorado e três docentes.

A ação aqui relatada foi desenvolvida em 4 escolas públicas do município de Uruguaiana-RS durante o ano de 2015, atingindo 121 alunos com idades de 9 a 11 anos, sendo 56 meninos e 57 meninas, e 4 professoras da Educação Básica. A ação foi organizada em dois momentos, que são detalhados a seguir:

(i) Explicação teórica: Com auxílio de projetor tipo *datashow* e utilizando uma apresentação de slides, foram trabalhadas questões como:

- O que você sente ao escutar uma música? Falamos da interpretação da linguagem, sensação e percepção sonora;
- De que forma recebemos e captamos os sons? Falamos desde a captação dos sons por vibrações sonoras, gerada por meio do deslocamento de moléculas de ar, como a captação desses movimentos pelas células que recebem essas vibrações, localizadas em nosso ouvido interno;
- Como nosso cérebro traduz essas informações? Elucidamos o trajeto dos estímulos sonoros, desde sua codificação pelos receptores auditivos até os centros em nosso SNC (córtex auditivo do lobo temporal) - essas informações foram demonstradas em conjunto com um vídeo-;
- Como o nosso cérebro percebe o ritmo, melodia e harmonia em uma canção? Explicamos que nosso córtex auditivo possui capacidade de decodificação da altura, timbre e ritmo, gerando informações para todo nosso cérebro por intermédio de circuitos que levam e trazem informações, ativando demais áreas do nosso encéfalo.

Posteriormente foi realizada uma discussão para troca de ideias com os alunos, abordando os benefícios pertinentes à experiência musical, como a maior conectividade sináptica, maior ativação de áreas cerebrais que potencializam tanto as funções musicais como nossa capacidade linguística, funções cognitivas como a atenção e memória, assim como nossa linguagem corporal (LUNDY-EKMAN, 2008; MUSZKAT, 2008). Toda a atividade foi desenvolvida de forma interativa, interrogativa e dialogada, buscou-se fazer com que os escolares fossem membros ativos na construção de seus conhecimentos (figura 1).



Figura 1 - Explicação teórica acerca da música e o cérebro para estudantes.

Fonte: Material produzido pelo programa (POPNEURO, 2015).

(ii) Atividade prática: Foi idealizada uma atividade lúdica e dinâmica abordando os assuntos trabalhados na teoria, como também a aproximação dos conhecimentos teóricos da prática/do dia a dia. Para tal, criou-se uma atividade que foi nomeada: “Ativando memórias”. A atividade buscou mostrar a capacidade de associação da linguagem musical com algo marcante vivenciado ao longo da nossa vida, em formato de jogo com perguntas e respostas. Os participantes foram expostos a diferentes

melodias pré-selecionadas relacionadas a memórias episódicas e/ou semânticas (fatos ou conhecimentos supostamente marcantes de acordo com a sua faixa etária), incluindo filmes/animações marcantes, desenhos animados, jogos e/ou séries. A música era ouvida pelos participantes permitindo um tempo de associação ao fato, logo era discutido com os alunos como e por que relacionamos a música a uma memória prévia, como no exemplo a seguir:

I. Selecionou-se a música “*Let It Go - Demi Lovato*”;

II. Durante a execução da música, foi solicitado aos participantes que relacionassem à qual memória foi remetida. Para crianças de 10 anos, ao referir a essa música, geralmente, ocorre evocação de memórias do filme “*Frozen*”, seus personagens, a fatos relacionados a esses ou situações que vivenciaram ouvindo a música;

III. No projetor utilizou-se uma representação das possíveis repostas da atividade.

Para avaliar o impacto desta ação, foram aplicados questionários aos alunos, sendo um antes da atividade e outro após, ambos em forma de perguntas objetivas, com respostas “sim” ou “não”, com exceção de uma questão aberta (quadro 1). Também foi aplicado um questionário aos professores, a fim de verificar sua percepção sobre a ação. Os resultados são apresentados na forma de frequência relativa (%).

Quadro 1 - Questões propostas nos questionários.

Questões presentes apenas no questionário inicial aplicado aos estudantes:	Opções de resposta
1. Você gosta de ouvir músicas? 2. Você sabe tocar algum instrumento musical? Se sim, qual? _____	Sim/Não Sim/Não
Questões presentes nos questionários aplicados aos estudantes pré e pós-ação:	
1. Você concorda que a música faz bem para o cérebro?	
2. Você acha que a música afeta nossas emoções?	Sim/Não Sim/Não
Questões presentes no questionário aplicado às professoras após as ações:	
1. Você já tinha conhecimento que a música faz bem para o nosso cérebro?	
2. Você já trouxe alguma atividade com música para seus alunos?	
3. Você acha que a música pode trazer benefícios para as áreas de linguagem e cálculos matemáticos dos alunos?	Sim/Não Sim/Não Sim/Não

Fonte: Material produzido pelo programa (POPNEURO, 2015).

Resultados e Discussões

A escolha da temática “música”, para trabalhar a neurociência na escola, mostrou-se uma estratégia efetiva, pois os estudantes revelaram-se interessados, questionadores e participativos. Além disso, o tema permitiu que diversos conceitos de neurociência fossem trabalhados a partir dele, a citar: receptores sensoriais auditivos, percepção auditiva, áreas cerebrais envolvidas com a interpretação auditiva, memória, cognição e emoção, entre outros.

Cavalcanti & Persechini (2011) relatam que, associar a ciência a situações do cotidiano, torna-a mais fácil de ser compreendida. Nossa ação buscou divulgar a neurociência associando a uma temática presente no dia a dia dos sujeitos, o que tornou a atividade mais prazerosa e o tema de fácil entendimento. Na avaliação inicial verificamos que 96,6% dos estudantes gostam e possuem o hábito de ouvir música e 56,2% destes tocam ou já tocaram algum tipo de instrumento, como violão (37,3%), flauta (20%), bateria (16%) e/ou outros (26,7%).

Percebemos que a ação foi efetiva em aumentar os conhecimentos dos estudantes acerca desta temática. Ao analisar os resultados podemos mensurar a visão dos escolares quanto aos benefícios da música ao cérebro, percebendo que, embora alguns já tivessem uma ideia dos efeitos da música sobre o cérebro, as ações qualificaram seus conhecimentos e ampliaram o percentual de estudantes que consideram que a música faz bem para o cérebro (de 82% para 94,1%) e que ela afeta nossas emoções (de 77% para 95%) (figura 2).

Considerando que as atividades realizadas objetivaram popularizar a neurociência, e, com isso, despertar o gosto científico nos escolares, foram criadas atividades interativas, podendo ser visível o seu gosto na participação durante as ações. Para Vargas *et al* (2014), ações de divulgação da neurociência tornam-se importantes na formação do aluno, uma vez que essas permitem atingir o objetivo de popularizar conceitos científicos, além de promover uma aproximação construtiva do aluno com a universidade.

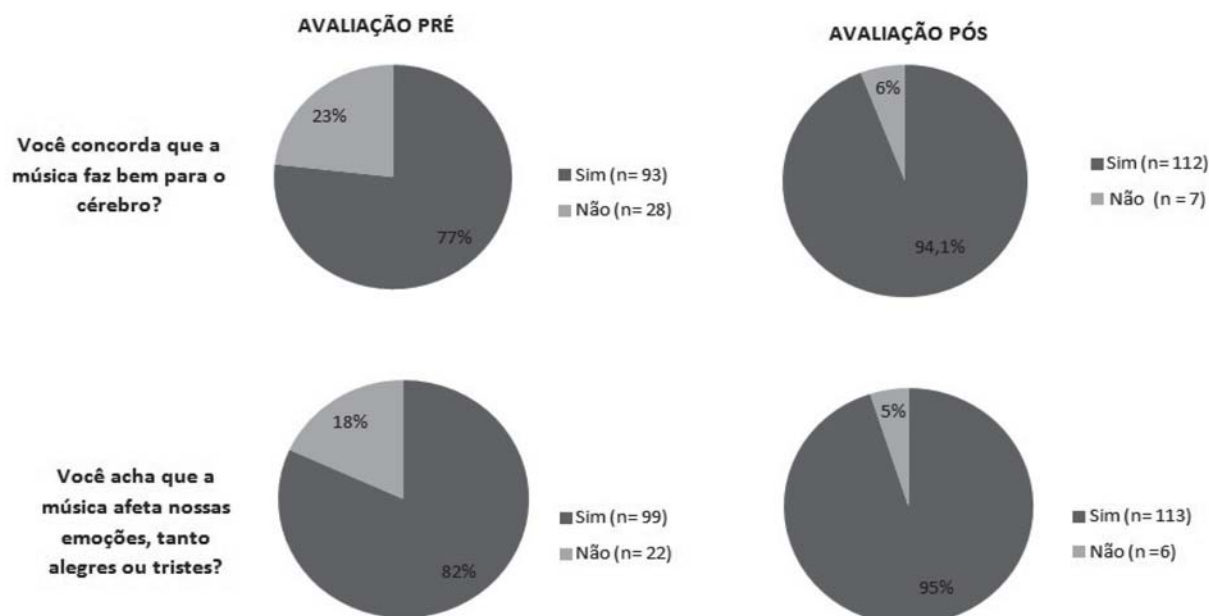


Figura 2 - Opinião dos estudantes da Educação Básica sobre os efeitos da música sobre o cérebro antes e após a ação.

Fonte: Material produzido pelo programa (POPNEURO, 2015).

A neurociência, quando aplicada à educação, visa elucidar os fatores intrínsecos e extrínsecos que interferem no processo educacional, fortalecendo a ligação entre educação e neurociência e agregando conhecimentos importantes tanto para o estudante como para o professor (BARRETA NETA, 2009). Nestse sentido, procuramos avaliar, também, a percepção dos professores das turmas sobre a temática trabalhada junto aos estudantes. Sobre o conhecimento a respeito do tema abordado, 100% dos professores afirmaram que já haviam proporcionado atividades com uso de música aos seus alunos e que sabiam que a música pode estimular áreas cerebrais relacionadas à linguagem e cálculo matemático. Foi possível perceber que os professores aprovaram a ação, visto que atribuíram nota de $9,75 \pm 3,12$ (considerando uma escala de 0 a 10) à atividade.

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo permitem afirmar que as atividades de extensão propostas cumpriram seu papel de levar informações neurocientíficas sobre os efeitos da música no cérebro a escolares, tendo um impacto positivo sobre os conhecimentos dos estudantes acerca desta temática. Além disso, as ações permitiram a divulgação e popularização da neurociência, aproximando esta ciência da escola, minimizando o abismo entre o meio científico e a sociedade. O uso de um tema de interesse dos estudantes, como a música, é, portanto, uma estratégia interessante para a divulgação da neurociência na escola.

Fonte de Financiamento

O projeto recebeu financiamentos da Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Pampa por meio de editais de fomento à extensão (PROEXT/UNIPAMPA), do Ministério da Educação, mediante Edital PROEXT/MEC 2015, e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES), pelo Edital Novos Talentos/CAPES e, em cooperação com o British Council (Newton Fund), do Edital de Cooperação Internacional STEM.

Agradecimentos

Os autores agradecem a receptividade da direção, professores e alunos das escolas estaduais Hermeto José Pinto Bermudez, Dr. Roberval Behegaray Azevedo e Cândido Rondon, e da escola

municipal Marechal Humberto Castelo Branco, que participaram das ações, bem como aos demais alunos de graduação envolvidos na execução das atividades aqui relatadas.

Referências

- ALVARENGA, S. P. *Contribuição da neurociência no processo de ensino aprendizagem em alunos com paralisia cerebral*. 2012. 39 f. Monografia de conclusão de curso (Especialização)- Faculdade Integrada, Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2012.
- BARRETO NETA, L. *Formação de professor: de aprendente a ensinante*. Construção psicopedagógica, v. 17, n. 15, p. 37-55, 2009.
- BRÉSCIA, V. L. *Educação Musical: bases psicológicas e ação preventiva*. São Paulo: Átomo, 2003.
- CARVALHO, F. A. H. *Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente*. Trabalho Educação e Saúde, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 537-550, nov. 2010/ fev. 2011.
- CAVALCANTI, C.; PERSECHINII, M. P. Museus de ciência e a popularização no Brasil. *Field Actions Science Reports*, 3, 1-10; 2011.
- CONSENZA, Ramon .M.; GUERRA, Leonor. B. *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- GERMANO, M. *Popularização da ciência como ação cultural libertadora*. Em: *Universidade Federal de Pernambuco, V Colóquio Internacional Paulo Freire: Desafio à Sociedade Multicultural*. pp. 4-12. Recife: UFPE, 2005.
- LENT, R. *Cem bilhões de neurônios?: conceitos fundamentais de neurociência/ Roberto Lent*. 2ed. São Paulo: Atheneu, 2010.
- LUNDY-EKMAN L.; *Neurociências: para reabilitação*, 3ed, Rio de Janeiro-RJ, Elsevier Ltda; 2008.
- LURIA, A. R. *Fundamentos de Neuropsicologia*, RJ, Livros Técnicos e Científicos; tradução de Ricardo Juarez Aranha da edição da Penguin Books (Middlesex, 1973) São Paulo: EDUSP, 1981.
- MUSZKAT, M. *Música, neurociência e desenvolvimento humano*. Ministério da cultura e vale apresentam, p. 67, 2007 - JAZEN.
- MUSZKAT. M, *Entrevista Transformação pela música*. *Ciência Hoje* pág. 323, vol. 54. Disponível em: <<http://cercor.oxfordjournals.org/content/early/2011/12/15/cercor.bhr353.full.pdf+html>>. Acesso em: 19 set. 2016.
- RATEY, John J. *O cérebro: um guia para o usuário*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- VARGAS, L. S.; MENEZES, J.; ALVES, N.; SOSA, P.; MELLO-CARPES, P.B. *Conhecendo o sistema nervoso: ações de divulgação e popularização da neurociência junto a estudantes da rede pública de educação básica*. *Revista Ciências e Cognição*, v. 19, n. 2, p. 233-241, 2014.
- Recebido para publicação em 7/1/2017 e aprovado em 12/6/2017.