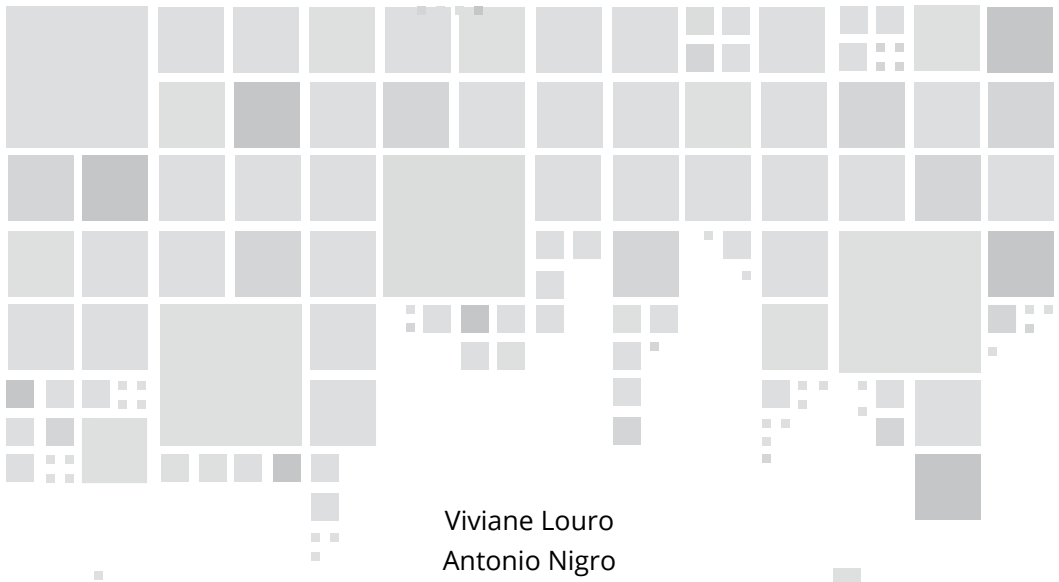


Tópicos em música e neurociências

Viviane Louro
Antonio Nigro
[Orgs.]



Série Livro-Texto



Viviane Louro
Antonio Nigro
[Orgs.]

Tópicos em música e neurociências

Recife
2021



Universidade Federal de Pernambuco

Reitor: Alfredo Macedo Gomes

Vice-Reitor: Moacyr Cunha de Araújo Filho



Pró-Reitoria de Graduação

Pró-Reitora: Magna do Carmo Silva

Diretora: Fernanda Maria Ribeiro de Alencar

Editora UFPE

Diretor: Junot Cornélio Matos

Vice-Diretor: Diogo Cesar Fernandes

Editor: Artur Almeida de Ataíde

Comitê de avaliação

Adriana Soares de Moura Carneiro, Ana Célia Oliveira dos Santos, Andressa Suely Saturnino de Oliveira, Arquimedes José de Araújo Paschoal, Assis Leão da Silva, Ayalla Camila Bezerra dos Santos, Chiara Natercia Franca Araujo, Deyvylan Araujo Reis, Djailton Cunha, Flavio Santiago, Hyana Kamila Ferreira de Oliveira, Isabel Cristina Pereira de Oliveira, Jaqueline Moura da Silva, Jorge Correia Neto, Keyla Brandão Costa, Luciana Pimentel Fernandes de Melo, Márcia Lopes Reis, Márcio Campos Oliveira, Márcio Vilar França Lima, Maria Aparecida Silva Furtado, Maria da Conceição Andrade, Michela Caroline Macêdo, Rodrigo Gayger Amaro, Rosa Maria Oliveira Teixeira de Vasconcelos, Shirleide Pereira da Silva Cruz, Tânia Valéria de Oliveira Custódio, Waldireny Caldas Rocha

Editoração

Revisão de Texto: Alane Luma Santana Siqueira

Projeto Gráfico: Diogo Cesar Fernandes | Gabriel Santana

Diagramação: Diogo Cesar Fernandes

Catalogação na fonte

Bibliotecária Kalina Ligia França da Silva, CRB4-1408

T673 Tópicos em música e neurociências [recurso eletrônico] / organizadores : Viviane Louro, Antonio Nigro. – Recife : Ed. UFPE, 2021.
(Série Livro-Texto)

Vários autores.
Inclui referências.
ISBN 978-65-5962-108-8 (online)

1. Música – Aspectos psicológicos. 2. Neurociências. 3. Emoções e cognição. 4. Emoções na música. 5. Percepção musical. I. Louro, Viviane dos Santos (Org.). II. Nigro, Antonio (Org.). III. Título da série.

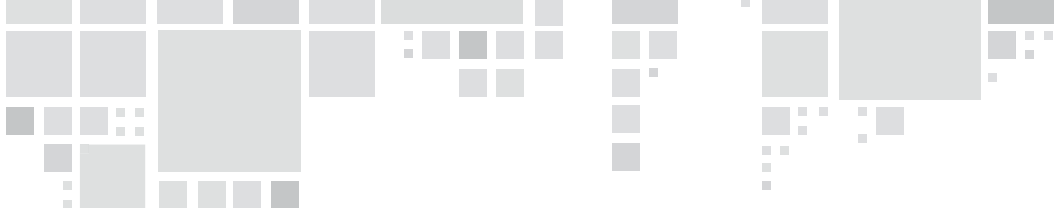
781.11

CDD (23.ed.)

UFPE (BC2022-010)



[...] música exerce um grande poder, quer o busquemos, quer não, e isso ocorre inclusive com quem não se considera particularmente “musical”. A inclinação para a música revela-se na primeira infância, é manifesta e essencial em todas as culturas e provavelmente remonta aos primórdios da nossa espécie. Essa “musicofilia” é um dado da natureza humana. Ela pode ser desenvolvida ou moldada pela cultura em que vivemos, pelas circunstâncias da vida e pelos talentos ou deficiências que temos como indivíduos. Mas é tão arraigada na natureza humana que devemos considerá-la inata [...] (SACKS, 2007, p. 9-10).



SÉRIE LIVRO-TEXTO

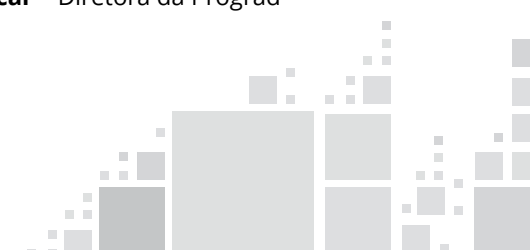
A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), pautada pelos princípios da democracia, da transparência, da qualidade e do compromisso social, assume a Educação Superior como um bem público e um direito de todas e todos. Nesse sentido, estimula a melhoria das condições do trabalho docente, a inserção de metodologias de ensino inovadoras e a articulação dos conhecimentos teóricos e práticos nas diferentes áreas do saber como instrumentos de promoção de uma formação científica, humanística e artística que prepare nossos estudantes para a intervenção na realidade, segundo o compromisso com o desenvolvimento integral e sustentável, a equidade e a justiça social. Assim, a UFPE, por intermédio da Pró-Reitoria de Graduação e da Editora UFPE, oferta à comunidade acadêmica e à sociedade mais uma seleção da Série Livro-Texto, com o objetivo de contribuir para a formação da biblioteca básica do estudante de graduação e para a divulgação do conhecimento produzido pelos docentes desta Universidade. Os 34 livros selecionados para esta coleção, que contemplam diferentes áreas do saber, foram aprovados segundo as condições estabelecidas no Edital 14/2021 (Edital simplificado de incentivo à produção e publicação de livros digitais Prograd/ Editora UFPE) e representam o esforço de discentes (de graduação e pós-graduação) e servidores (docentes e técnicos) e da gestão da Universidade em prol da produção, sistematização e divulgação do conhecimento, um de seus principais objetivos.

Alfredo Macedo Gomes – Reitor da UFPE

Moacyr Cunha Araújo Filho – Vice-Reitor da UFPE

Magna do Carmo Silva – Pró-Reitora de Graduação (Prograd)

Fernanda Maria Ribeiro de Alencar – Diretora da Prograd

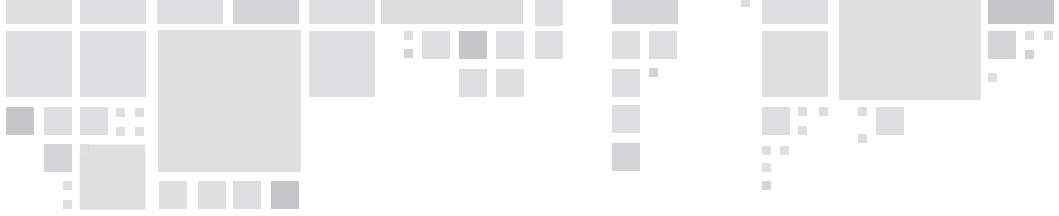




CONTEÚDO

APRESENTAÇÃO 8

- 1 **A personalidade de Robert Schumann:** interfaces entre psiquiatria, neurociências e música 11
 - 2 **A música como desencadeadora de sofrimento psíquico pela ótica das neurociências** 30
 - 3 **Estresse e universidade:** impacto neurofisiológico e acadêmico da rotina do estudante de música 41
 - 4 **A música como reguladora emocional de pessoas com ansiedade** 55
 - 5 **Neurociências, educação musical especial e inclusiva:** mapeamento bibliográfico nacional de 2000 a 2020 64
 - 6 **Música, autismo e neurociências:** revisão da literatura em quatro bancos de dados de 2015 a 2020 77
 - 7 **Música, neurociências e zika vírus:** levantamento bibliográfico nacional de 2015 a 2020 88
 - 8 **O aprendizado musical como estimulação na primeira infância:** uma abordagem das neurociências cognitivas 101
- 

- 
- 
- 9 O estímulo da memória de trabalho em crianças por meio da música 115
- 10 A memória musical da criança pelas neurociências 124
- 11 Considerações sobre música, processamento auditivo central e autismo 133
- 12 Música e TDAH: diálogos entre neurociências, educação musical e musicoterapia 143
- 13 Neuroeducação, transtorno de conduta e ensino de música: contribuições para a formação docente 154
- 14 Diálogos entre neurociências e audiodescrição no contexto cênico-musical 170



Uma máquina de criar...

APRESENTAÇÃO

Se falamos, andamos, amamos, odiamos, choramos, rimos e aprendemos é porque temos um sistema operacional responsável por isso, nomeado de sistema nervoso. Ele é composto por muitas estruturas distintas, cada uma com sua especialidade funcional, sendo a mais refinada de todas: o cérebro. Esse órgão, de aproximadamente um quilo e trezentos gramas e que tem próximo a 96 bilhões de neurônios, é ainda um dos maiores mistérios da humanidade a ser desvendado. Mesmo ainda tendo muito o que aprendermos sobre o cérebro, várias descobertas já foram feitas, o que gerou, e ainda vem gerando, um arcabouço teórico, técnico e científico conhecido como “neurociências”.

A cada dia, as neurociências vêm tomando espaço nas mais diversas áreas do conhecimento: neuromarketing, neuroarquitetura, neuroeducação, neurodesigner, neuronutrição, dentre tantas outras disciplinas que dialogam com a neuro. É nessa perspectiva que a música entra. Há mais de 30 anos os neurocientistas vêm se interessando pelo estudo do cérebro musical, ou seja, pelo interesse em tentar compreender como o cérebro recebe, analisa, interpreta, memoriza e executa o fenômeno sonoro-musical. Com isso, é possível compreender não somente como o cérebro processa e aprecia a música, mas também a influência que a música pode ter na arquitetura neurológica, na plasticidade neural, nos processos cognitivos e comportamentais do ser humano. Isso contribui não somente para entendermos o funcionamento geral do sistema nervoso, mas também a entendermos quem somos como espécie.

A música pode ser utilizada como forma de estimulação para o desenvolvimento global humano, como meio de ensino, como fruição estética, como entretenimento e como ferramenta terapêutica. É muito difícil encontrarmos uma pessoa que não goste de música. Essa arte nos acompanha desde muito tempo, o que é demonstrado por registros arqueológicos da existência de flautas feitas de ossos, que datam de mais de 30 mil anos. Isso pode sinalizar que a música tenha participado da modulação do desenvolvimento do cérebro humano. Ou seja, fazer música é tão fundamental para nossa espécie quanto andarmos de forma bípede, falarmos e usarmos ferramentas refinadas com nossas mãos. Em termos filogenéticos (evolução da espécie), isso é muito significativo, pois uma das premissas do cérebro é não gastar energia com o que não seja fundamental para sua sobrevivência.

Ambos somos pianistas e neurocientistas, e, em nossas práticas performáticas e pedagógicas, as neurociências estão sempre presentes. Por esse motivo, no Departamento de Música da Universidade Federal de Pernambuco, essa temática vem sendo cada vez mais estudada. No curso de Licenciatura em Música, na disciplina de Metodologia do Ensino da Música 4, a neuroeducação é foco de estudos. Além disso, em 2019, criamos um curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão voltado para públicos distintos que queiram compreender os arabescos neurológicos da música e como utilizar as neurociências como ferramenta de ensino, estimulação ou reabilitação junto da música.

Este livro é, portanto, fruto das pesquisas e de alguns trabalhos de finalização de curso, tanto da graduação quanto da primeira turma da especialização. Os principais estudos realizados pelos alunos foram resumidos em textos teóricos, acessíveis para todo e qualquer leitor que se interesse pela temática. O livro é formado por 14 textos com as mais variadas possibilidades de diálogo entre música e neurociências em contextos terapêuticos e pedagógicos. Trata-se de textos acadêmicos, baseados em achados científicos, mas com linguagem acessível. Deixamos os autores livres para escolher como conduzir seus textos, desde que não perdessem a cientificidade e o rigor acadêmico.

O livro é inédito e contribui com a construção de uma bibliografia específica sobre a temática “neuromúsica”. A maioria das publicações sobre esse assunto são na língua inglesa, dificultando o acesso a quem não está acostumado com a área acadêmico-científica. Por esse motivo, faz-se necessário a ampliação da produção nacional

sobre essa área do conhecimento, com a finalidade de contribuir com a formação acadêmica, tanto de pessoas da área de música quanto de neurociências, educação e saúde.

Esperamos que esta obra atinja o maior público possível: de amantes da música a músicos de alta performance; de interessados por ciência aos que pleiteiam a área de pesquisa como profissão; de curiosos em assuntos diferentes a profissionais que utilizam a música em suas práticas. Todos temos um cérebro e compreendê-lo nos ajuda a entendermos melhor quem somos e, com isso, atuarmos de forma mais consciente no mundo. Da mesma forma, todos temos nossas músicas preferidas e desvendar cientificamente porque essas músicas mexem tanto emocionalmente conosco é compreender, também, quem somos nós. Por fim, desejamos uma “boa viagem” e muito aprendizado nos textos que se seguem.

Viviane Louro e Antonio Nigro

*(Pianistas e Neurocientistas — Departamento de Música da
Universidade Federal de Pernambuco — UFPE)*



A PERSONALIDADE DE ROBERT SCHUMANN: interfaces entre psiquiatria, neurociências e música

Antonio Nigro¹

Viviane Louro²

INTRODUÇÃO

A loucura, longe de ser uma anomalia, é a condição normal humana. Não ter consciência dela, e ela não ser grande, é ser homem normal. Não ter consciência dela e ela ser grande, é ser louco. Ter consciência dela e ela ser pequena é ser desiludido. Ter consciência dela e ela ser grande é ser gênio. (PESSOA, 2006, p. 12).

Louco, demente, mentecapto, doido, doente mental e maluco são termos atualmente considerados pejorativos, mas que já integraram o vocabulário acadêmico-científico para denominar “aquele que perdeu a razão” — o que hoje conceituamos como *transtornos psiquiátricos* pelos manuais médicos vigentes (APA, 2014). Não é de hoje que a “loucura e a arte” conversam entre si. Sabemos que muitos artistas importantes, criativos, produtivos deixaram impresso em sua obra

- 1 Bacharel em Piano pela UFPE; Mestre em Pedagogia do Piano com ênfase em Performance na Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg na Alemanha; Doutor em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento pela UFPE; Docente do Departamento de Música da UFPE; Vice-coordenador do curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão da UFPE.
- 2 Bacharel em Piano pela Faculdade de Artes Alcântara Machado (SP); Mestre em Música pela UNESP; Doutora em Neurociências pela UNIFESP; Docente do Departamento de Música da UFPE; Coordenadora do curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão da UFPE.

e biografia sua insanidade criativa — Van Gogh e Arthur Bispo do Rosário são exemplos disso.

O transtorno mental (ou “loucura”) — na literatura científica — sugere uma correlação entre psicopatologia e criatividade (MULA; TRIMBLE, 2009). Outros autores apontam uma alta prevalência entre doença mental e transtornos de humor entre artistas, escritores, poetas, pintores e compositores (ANDREASEN, 1987; JAMISON, 1989; POST, 1994; LUDWIG, 1992; WILLS, 2003). Na música, a literatura coloca que os distúrbios de humor entre músicos encontram-se na ordem de 34,6% a 41% (POST, 1994; LUDWIG, 1994; FROSCHE, 1987). Ademais, segundo Mula e Trimble (2009), no mínimo, em um terço dos casos, os sintomas dos distúrbios são responsáveis pela interrupção de seu trabalho criativo.

As psicopatologias podem ser encontradas tanto em compositores da música de concerto (ou conhecida comumente como erudita) quanto de outros gêneros. Com o desenvolvimento da psiquiatria e das neurociências, o que antes era considerado “talento”, “dom”, “genialidade”, “personalidade artística ou excêntrica” dentro da arte, hoje pode ser diagnosticado: Beethoven — depressão maior; Berlioz — espectro bipolar; Brahms — espectro bipolar; Rachmaninoff — distímia; Rossini — espectro bipolar; Schubert — espectro bipolar; em músicos de Jazz: Davis — depressão maior; Desmond — distímia; Bill Evans — distímia; Gil Evans — episódios de depressão maior; Getz — depressão maior (JAMISON, 1989; POST, 1994; LUDWIG, 1992; WILLS, 2003; SCHONBERG, 1970).

Esses diagnósticos, certamente, não tiram a genialidade das produções artísticas desses grandes ícones de nossa história, mas propõe termos um olhar mais humanizado e menos romantizado da criatividade artística, bem como, em alguns casos, ajuda-nos, até mesmo, a compreendermos melhor a obra de arte, como no caso de Robert Schumann.

A música do compositor alemão Robert Alexander Schumann — cuja literatura científica aponta ser ele possuidor de *transtorno de humor* — fornece bastante material para discussão sobre essa temática. Alguns sintomas apresentados por esse compositor do período romântico coincidem com as diretrizes do Manual Diagnóstico de Estatística e Transtornos Mentais (DSM-5)³. Portanto, o objetivo deste

3 O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (ou DSM-5) é um dos documentos médicos mais utilizados para diagnósticos de transtornos. Trata-se de um manual onde se tem os critérios para diagnosticar doenças que acometem a mente nas instâncias psiquiátricas, comportamentais e cognitivas. É organizado pela Asso-

artigo é propor uma discussão sobre a personalidade de Schumann a partir do diálogo entre as áreas da psiquiatria, neurociências e arte, tendo como base o DSM-5 e os achados das neurociências, bem como as cartas, registros do prontuário médico e materialização especulativa das repercussões do transtorno de Schumann em suas obras.

ROBERT SCHUMANN: DA GENIALIDADE AO DIAGNÓSTICO

Robert Alexander Schumann nasceu em Zwickau, em 8 de junho de 1810, sendo o mais novo de seis crianças (quatro irmãos e uma irmã), que sobreviveram à infância. Logo após seu nascimento, ele foi separado abruptamente de sua mãe (que tinha contraído tifo), só voltando ao seu convívio dois anos e meio depois (DAVERIO, 1997). O “menino-prodígio” tornou-se um virtuose do piano, até que, em 1832, uma deformação incurável de um dedo encerrou sua carreira como performer. Em 1839, casou-se com Clara Wieck, filha de seu professor, e, pouco tempo depois, os primeiros sintomas dos transtornos mentais começaram a eclodir, tanto que, em 1854, Schumann comete uma tentativa de suicídio. Logo a seguir, a seu pedido, é internado numa casa de saúde mental, onde fica até o final de sua vida, deixando-nos em 29 de julho de 1856.

Hoje sabemos que os transtornos psiquiátricos têm raízes genéticas, além de ambientais (APA, 2014), e isso fica claro na árvore genealógica de Schumann. Young (1957) relata que o pai de Robert, August, teve um colapso nervoso do qual ele nunca se recuperou totalmente. A morte de seu pai, em 1826, parece ter impactado a biografia de Schumann, quando ele se autodescreveu em carta para seu amigo Emil Flechsig: “Lançado na existência, na escuridão do mundo, sem guia, sem mestre, sem pai.” (SCHUMANN, 1922, p. 18).

O adoecimento mental também acometeu sua irmã mais velha, Emilie, que adoeceu mentalmente aos 17 anos e suicidou-se aos 29 anos, em 1825, diagnosticada por Möbius com *demência precoce*⁴. *Outros acontecimentos trágicos também influenciaram a personalidade*

ciação Americana de Psiquiatria e revisto a cada dez anos. Atualmente encontra-se na 5ª edição (APA, 2014).

- 4 É um termo abrangente que descreve a perda de memória, capacidade intelectual, raciocínio, competências sociais e alterações das reações emocionais normais. O termo “demência precoce” é geralmente utilizado para descrever qualquer forma de demência diagnosticada em pessoas com idade inferior a 65 anos.

de Schumann, como em 1826, quando Carl Maria von Weber morreu, impedindo assim Robert de estudar com ele, algo que ele tanto queria (BURGER, 1999, p. 45). Robert e Clara Schumann tiveram 8 filhos, dentre eles, destaca-se Ludwig, que mostrou sinais de transtorno mental aos 20 anos e, após dois anos, foi considerado como incurável.

O diagnóstico de Robert Schumann não é claro até os dias atuais, tendo muitas especulações. O diretor da clínica particular Anstalt für Behandlung und Pflege von Gemütskranken und Irren⁵, em Eendenich, Dr. Franz R. Richarz (1812-1887), diagnosticou a doença de Schumann como paresia geral incompleta⁶, que foi refutada por Möbius em 1906, defendendo que Schumann tinha sofrido de uma sucessão de doenças esquizofrênicas na juventude. Gruhle, no mesmo ano, rejeita o diagnóstico de Möbius, caracterizando Schumann como ciclotímico⁷ em sua juventude e, em sua fase final, foi caracterizado por doença orgânica do cérebro, mais provavelmente paresia geral, como havia preconizado Dr. Richarz em Eendenich. Outros estudiosos se ocuparam com o tema do diagnóstico de Schumann, tais como Garrison (1934), Wörner (1949) e Reinhard (1956).

ROBERT SCHUMANN: BIPOLARIDADE OU ESQUIZOFRENIA?

As obras de Robert Schumann, mapeadas por ano e número de *opus* por Jamison (1995), sugerem uma relação entre fases hipomaníacas e produtividade, sendo que ele compôs mais quando hipomaniaco e menos quando maníaco. Na linha do tempo, destacando as suas duas tentativas de suicídio e fases hipomaníacas produtivas. Para caracterizar o transtorno bipolar tipo I, é necessário o preenchimento de alguns critérios da fase maníaca. O episódio maníaco pode ter sido antecedido ou seguido por episódios hipomaníacos ou depressivos maiores. Os períodos hipomaníacos mais produtivos de

- 5 Instituição para o tratamento e atendimento de pessoas com transtornos psiquiátricos.
- 6 A paresia geral incompleta é uma forma de neurosífilis, que é uma manifestação tardia de infecção por sífilis não tratada.
- 7 A ciclotimia é um transtorno de humor em que a pessoa experimenta momentos de depressão ou euforia subitamente. Possui algumas semelhanças com o transtorno bipolar, mas a diferença principal está na intensidade das oscilações de humor e quantidade de crises (APA, 2014).

Schumann podem ser caracterizados pelas diretrizes do DSM-5 (APA, 2014) e pelas suas próprias palavras, por meio de cartas.

Para facilitar ao leitor a compreensão dos sintomas do compositor, vamos colocar os dados do DSM-5 em caixas; por sua vez, os trechos de cartas de Schumann, familiares ou amigos, assim como relatos dos prontuários dos médicos que o assistiram em Eendenich, colocaremos entre aspas (com até três linhas) ou recuados (com mais de três linhas).

Segundo o DSM-5 (APA, 2014), o episódio hipomaníaco é caracterizado por:

“Um período distinto de humor anormal e persistentemente elevado, expansivo ou irritável e aumento anormal e persistente da atividade ou energia, com duração mínima de quatro dias consecutivos e presente na maior parte do dia, quase todos os dias.” (APA, 2014, p. 124)

Em 1836, Schumann (NUSSBAUM, 1923) relata:

Mas eu tenho minhas horas gloriosas, ao piano, na troca de ideias com pessoas excelentes, na consciência de uma esfera honrosa de ação, na esperança de exigir coisas cada vez maiores. É precisamente essa mentalidade exaltada que muitas vezes termina em arrogância, quando eu quero tomar o mundo inteiro pela tempestade. O relaxamento chega aos poucos e os meios artificiais para ajudar-se novamente.

Em junho: “O clima melancólico e os sofrimentos sempre pesados, dos quais eu não devo contar a ninguém, me deixaram desolado.” (NUSSBAUM, 1923). Em dezembro: “numa mágoa total” (NUSSBAUM, 1923).

“Durante o período de perturbação do humor e aumento de energia e atividade, três (ou mais) dos seguintes sintomas (quatro se o humor é apenas irritável) persistem, representam uma mudança notável em relação ao comportamento habitual e estão presentes em grau significativo:

1. Autoestima inflada ou grandiosidade [...]” (APA, 2014, p. 124).

Em 1832, Schumann apresenta humor elevado e planeja ir para a América como um virtuoso. Coloca numa carta em junho: “Cabeça e coração cheios de deuses da fortuna”, em agosto: “Além disso, sinto uma força e uma tensão maravilhosa em todo o corpo.” (NUSSBAUM, 1923).

“2. Redução da necessidade de sono (p. ex., sente-se descansado com apenas três horas de sono) [...]” (APA, 2014, p. 124).

Em outubro de 1844, a família Schumann foi a Dresden para ficar com os Wiecks. Clara escreve: “Já são oito dias terríveis. Robert não dormiu uma única noite, vendo em sua imaginação imagens mais terríveis; de manhã cedo eu o encontrava ensopado em lágrimas; ele se entregou por perder.” (LITZMANN, 1920, p. 76). Além disso, faço correlações indiretas entre a quantidade de *opus* produzida nos anos 1940 e 1949, em que Jamison caracterizou como fases hipomaníacas. No ano de 1940, Schumann chega a compor 24 obras, enquanto em 1949 alcança um expressivo montante de 27 obras. Os distúrbios de sono relacionados à ansiedade acompanharam o compositor ao longo de sua vida (OSTWALD; OSTWALD, 1985).

“3. Mais loquaz que o habitual ou pressão para continuar falando [...]” (APA, 2014, p. 124).

Suas poucas palavras podem estar associadas a vários sintomas orgânicos. Em 1853, ele escreve: “À tarde estranha fraqueza dos órgãos da fala” (APPEL, 2006). Ele apresentou, segundo relatos médicos e leigos, distúrbios de fala associado ao gesticular e cantarolar de lábios fechados. Esses sintomas orgânicos foram mencionados em 711 textos médicos, como em 1855:

[...] Falou... lendo algo como com uma língua espessa e pesada, dificilmente articulada, como alguém cuja boca está meio cheia, de modo que apenas as vogais eram possíveis de serem diferenciadas, mas as consoantes eram muito indistintas, as palavras confusas e embaçadas fluem de uma para a outra, incompreensíveis [...] (APPEL, 2006).

Em 1856: “[...] a língua mais deficiente; os movimentos na fala da língua e dos lábios são intermitentes, como se convulsivamente, com

assobios e saliva; não pode engolir [...]” (APPEL, 2006). Em textos leigos que relatavam disartria, em 1853:

[...] O discurso de Schumann se tornou cada vez mais complicado, e Clara disse... que ele frequentemente quando o via... chamava, ele era incapaz de falar a princípio porque sentia uma espécie de paralisia da língua. Sua memória também sofreu [...] (KALKBECK, 1904).

A literatura e a música, desde cedo, estiveram presentes na vida de Schumann. Muito criativo e imaginativo, fundou, aos 12 anos de idade, uma pequena orquestra e uma sociedade em que jovens de sua idade discutiam literatura (BOUCOURECHLIEV, 1963); mostrando-se como uma criança curiosa, sociável e aberta, extrovertida e irrequieta. Contudo, houve mudanças na adolescência, transformando-o de criança aberta a uma dualidade escondida de ímpeto e serenidade sob as figuras de Florestan e Eusebius. Nesses dois personagens, Schumann passa a se comunicar com os mundos musical, irreal e o mundo extramusical real.

Sua personalidade indecisa e confusa é expressa quando ele escreve:

Eu próprio não sei claramente quem realmente sou... acredito que possuo imaginação e ninguém o nega, mas não sou um pensador profundo: não consigo prosseguir com lógica nos assuntos com os quais estou muito envolvido... mais sobre mim próprio não posso dizer, já que a coisa mais difícil é alguém descrever-se a si mesmo [...] (SCHUMANN, 1971, p. 30).

Mais característico sobre o seu pouco falar, escreve: “[...] quando os meus sentimentos falam mais alto, eu tenho que deixar de ser poeta; na melhor das hipóteses apenas consigo anotar uns poucos pensamentos desconexos [...]” (SCHUMANN, 1971, p. 30).

“4. Distratibilidade (i.e., a atenção é desviada muito facilmente por estímulos externos insignificantes ou irrelevantes) [...]” (APA, 2014, p. 124).

As alucinações musicais passam a ser muito frequentes nos dias de internação, de modo que os médicos destacam que elas se

apresentavam com a periodicidade de três vezes ao dia. Clara anota em 1855:

[...] Robert costuma ouvir música novamente à noite e depois se pergunta por que o guarda também não a ouve! Essa não é a velha doença? Apenas em menor grau! ... um ano e, no entanto, quão pouca melhora! Às vezes não se deve perder a esperança...? (STEINBERG, 2016, p. 4).

“5. Envolvimento excessivo em atividades com elevado potencial para consequências dolorosas (p. ex., envolvimento em surtos desenfreados de compras, indiscrições sexuais ou investimentos financeiros insensatos).” (APA, 2014, p. 124).

Principalmente, após sua dedicação mais exclusiva ao piano e ao início de seus estudos com Friedrich Wieck, Schumann passa radicalmente de músico diletante à estudante obsessivo ao ponto de lesionar sua mão direita, que custou posteriormente sua carreira como concertista. Suas anotações no diário já mencionam, desde dezembro de 1828, “um braço doente”; em janeiro de 1830, “um dedo dormente”; em setembro de 1830, “dor infinita no braço”. Em seu caderno de anotações musicais, relata que após praticar as variações de Frédéric Chopin “*Là ci darem la mano*” no verão de 1831: “minha mão direita ficou fraca” (BURGER, 1999, p. 104). Daí em diante há queixas crônicas e, em maio de 1832, principalmente no dedo médio e depois em toda a mão direita.

Seu professor Friedrich Wieck atribuiu isso ao fato de Schumann ter utilizado aparelhos de fortalecimento para os dedos (JENSEN, 2001). O problema foi descrito como “fraqueza” e “paralisia”, mas não houve relato de dor (SAMS, 1971). Certamente não se tratava de uma tendinite, pois ela envolveria dores. O neurologista Eckart Altenmüller, especialista em medicina para músicos, chega à conclusão de que Schumann teria tido uma distonia focal específica da atividade, mais conhecida como “espasmo do músico” (ALTENMÜLLER, 2004, p. 101). Em agosto de 1832, Schumann escreve à sua mãe: “[...] não faz mais sentido continuar com os estudos de piano.” Em novembro do mesmo ano, relata que sua mão era incurável (SCHUMANN, 1922, p. 193).

A psicopatologia apresentada por Schumann foi bem revisada por Dr. Steinberg em 2016, em que ele analisa os diversos sintomas

apresentados por Robert em seu estágio final de vida, documentado no prontuário de Endenich, tornado público apenas em 2006. Em 29 meses de observação, Schumann apresentou um quadro de “oscilação muito forte” de humor.

Ao final da vida de Robert, Brahms escreve à Clara:

[...] que a condição de Robert... exclui uma transferência para outra instituição... até mesmo o médico não tem absolutamente nenhuma esperança de uma recuperação completa... o paciente mostrou alegria ao ver [Brahms], mas ele não era capaz de se fazer entender de forma diferente do que em palavras individuais confusas e desarticuladas [...] (LITZMANN, 1920, p. 411).

Como sintomas psicóticos, Schumann apresentou alucinações musicais e de vozes nesse estágio final de sua doença. O Quadro 1 coloca uma relação de trechos de registros do diário de Clara Schumann.

Quadro 1 – Trechos de registros do diário da esposa de Schumann em 1854

Data	Registro
11/02/1854	"[...] [à noite] ele sempre ouvia o mesmo tom e, às vezes, outro intervalo... Meu pobre Robert está sofrendo terrivelmente! Tudo lhe parece música! ... tão maravilhoso com instrumentos que soam fantásticos como na Terra nunca ouvi!"
13/02/1854	"As... noites eram muito ruins... ele tentou trabalhar durante todo o dia, mas só conseguiu com esforço terrível... as alucinações auditivas aumentaram a ponto de ouvir peças inteiras como se fossem de uma orquestra completa, do começo ao fim, e o som do último acorde permanecia até Robert voltar seus pensamentos para outra peça... a 17ª noite... ele anotou um tema, o qual... os anjos cantaram para ele... fantasiado... sempre com olhos abertos, com um olhar para o céu aberto... anjos pairavam ao seu redor e faziam dele as revelações mais maravilhosas, tudo isso em músicas maravilhosas [...]"
18/02/1854	"As vozes angelicais se transformaram em terríveis vozes demoníacas com música hedionda... ele era um pecador e eles queriam jogá-lo no inferno; em suma, sua condição se transformou em um paroxismo formal dos nervos; ele gritou de dor (... [eles] em forma de tigres e hienas correram em sua direção para agarrá-lo) e dois médicos... . dificilmente puderam detê-lo... [ele] fez correções no seu concerto para violoncelo [op.129], ele pensou que isso aliviaria o som eterno das vozes."
19/02/1854	"Mas nunca o impedi de acreditar nos espíritos, pelo contrário, ele me disse várias vezes com uma voz melancólica: você vai acreditar em mim, querida Clara, que não estou lhe contando nenhuma mentira."

FONTE: Litzmann (1920, p. 296).

Delírios foram, na época, pouco explorados pelos médicos e, de acordo com a Teoria do Isolamento de Roller (1831 *apud* SCHOTT; TÖLLE, 2006), a psiquiatria da época utilizava o recurso de reclusão para a proteção de seus pacientes de “seus súditos”, incluindo

familiares, amigos e assuntos profissionais. Havia tópicos muito específicos que causavam desespero em Schumann. Dentre eles, Clara e a cidade de Düsseldorf foram considerados problemáticos.

Clara escreve em 20 de abril de 1854: “[...] trazido...a ilusão de ver sua primeira esposa no paraíso; ficou muito satisfeito quando teve certeza de que sua esposa atual ainda era a primeira e ainda estava viva. Riu com vontade. Teve perda auditiva [...]” (LITZMANN, 1920, p. 296). Em 13 de setembro de 1854, escreve: “[...] muito bem humorado, deixou-se convencer pela letra de sua esposa e o selo da carta de Düsseldorf, de que sua esposa ainda estava viva e que Düsseldorf ainda estava de pé [...]” (LITZMANN, 1920, p. 296). Em 14 de setembro de 1854: “[...] Chora amargamente com a visita, uma voz lhe chama, sua esposa de repente enlouqueceu. Se tranquiliza quando o médico garante que ela está perfeitamente saudável [...]” (LITZMANN, 1920, p. 297).

Schumann apresentou diversos sintomas orgânicos, como distúrbio de fala, tonturas, alterações de humor, zumbido no ouvido (tinnitus), crises de ansiedade, convulsão, dificuldade para percepção do tempo, com um acréscimo de demência e decréscimo da cognição.

Dessa forma, a afirmativa de Möbius, em 1906, de que Schumann teria sido acometido pela esquizofrenia em sua juventude pode embasar, sob uma visão do viés psiquiátrico, várias conexões com a riqueza de elementos musicais encontrados em sua obra, delimitada aqui entre 1829 a 1835. Os ciclos *Papillons op. 2* e *Carnaval op. 9* materializam sintomas, criatividade, personalidade e genialidade. Entre crise mental e delírios, a ideiação suicida, seguida de tentativa de suicídio. Em seu diário, escreve: “a mais terrível melancolia.” (SCHUMANN, 1971, p. 421). Segundo o DSM-5:

O espectro da esquizofrenia e outros transtornos psicóticos [...] são definidos por anormalidades em um ou mais dos cinco domínios a seguir: delírios, alucinações, pensamento (discurso) desorganizado, comportamento motor grosseiramente desorganizado ou anormal (incluindo catatonia) e sintomas negativos (APA, 2014, p. 87).

O médico Richarz registra conteúdos *persecutórios delirantes* como em 11 de abril de 1854: “[...] crescente ameaça... foi ordenado pela mais alta autoridade que ele seria queimado no inferno: fizera muito mal [...]” (STEINBERG, 2016, p. 4). Além daqueles que se

relacionam com questões religiosas, culpa, pecado, como Clara descreve em carta a Peters em 31 de março de 1856:

[...] ao mesmo tempo seguem alguns livros ...porque eu sei que o faz feliz, só tenho que fazê-lo alegre. Estou enviando a Bíblia [solicitada], mas me permito observar que não gosto dela porque estou convencido de que isso o deixa agitado, mais do que qualquer outra coisa, pois foi precisamente sobre esse assunto que ele mostrou os primeiros vestígios de sua doença, que fantasiava sobre espíritos malignos, inferno e céu, anjos etc. Você a reterá (a Bíblia) o maior tempo possível... (STEINBERG, 2016, p. 4).

EXEMPLOS DOS SINTOMAS PSIQUIÁTRICOS DE SCHUMANN EM SUAS OBRAS PIANÍSTICAS

Florestan e Eusébio apareceram pela primeira vez publicamente em uma crítica às Variações para Piano e Orquestra, de Frédéric Chopin, do dueto *Là ci darem la mano op. 2* ("Me dê sua mão, minha vida"), da ópera Don Giovanni, de Wolfgang Amadeus Mozart. A distinção de caráter entre Florestan e Eusébio segue uma dramaturgia: Schumann a usou para encenar diferentes perspectivas no discurso musical. Em algumas revisões, no entanto, a visão antitética reflete menos uma visão diferente da arte do que o diferente temperamento das figuras que servem como porta-vozes.

Florestan e Eusébio são frequentemente acompanhados pelo Mestre Raro (originalmente o seu padrinho, seu conselheiro, Friedrich Wieck). Ele atua como um controlador e mitiga a polarização. Schumann, em uma carta a Heinrich Dorn em 14 de setembro de 1836, diz: "Florestan e Eusebius são minha natureza dupla, que eu gostaria de fundir como um homem como Raro." (WASIELEWSKI, 1880, p. 345). Ainda nesse caminho duplo, rico em ambiências sonoras, Schumann, em 1935, conclui O Carnaval *op. 9* — cujo início da escrita foi um ano após sua tentativa de suicídio. O Carnaval representa mais uma das obras schumanianas cuja criação ocorre principalmente na sua imaginação.

A obra de Schumann reflete totalmente sua personalidade. Sua *desorganização de pensamento* é transformada em genialidade de teor artístico, mesclando um tema do século XVII tanto no Carnaval

op. 9, na Marcha dos aliados de Davi contra os Filisteus (Figura 1), como em *Papillons op. 2*, no Finale (Figura 2):



FIGURA 1: *Carnaval op. 9* — Marcha dos aliados de Davi contra os Filisteus
FONTE: Schumann (1879, p. 23).



FIGURA 2: *Papillons op. 2* — Finale
FONTE: Schumann (1887, p. 10).

Além disso, mais interessadamente, ele também mescla o Tema de *Papillons op. 2* com o Tema do séc. XVII no Finale do *Papillons* (Figura 3):



FIGURA 3: Papillons op. 2 — Finale
 FONTE: Schumann (1887, p. 11).

Nesse mesmo Finale, ele cria uma ambiência de desordem tímbrica representando em *alucinações sonoras* em misturas dos temas da introdução de Papillons e o Finale com o tema do séc. XVII, que ele posteriormente utiliza no Carnaval op. 9 na Marcha contra os Filisteus. A *desordem do pensamento* (ou *alucinações sonoras*) pode ser percebida no efeito do pedal *sustain* do piano, que cria uma confusão de sons e, ao mesmo tempo, confere um clima de que os pensamentos começam a ser esquecidos; é imprescindível para tornarem as imagens menos nítidas, em que Valt e Wult se despendem do baile de máscaras do Romance de Jean Paul (Figura 4):



FIGURA 4: Papillons op. 2 — Finale
 FONTE: Schumann (1887, p. 11).

SINTOMATOLOGIA DE SCHUMANN EM DIÁLOGO COM AS NEUROCIÊNCIAS

Um dos focos das neurociências é estudar os mecanismos fisiológicos por trás do comportamento humano, seja ele normal ou patológico. Sendo assim, compreender a personalidade criativa e psicótica de Schumann, a partir das neurociências, significa tentarmos traçar um paralelo entre seus sintomas emocionais/comportamentais e a neurofisiologia. Nesse sentido, os sintomas comportamentais, como os apresentados por Schumann, englobam uma gama de alterações neuroquímicas e funcionais no cérebro. Nosso sistema nervoso é composto por milhares de células nervosas que funcionam a partir do impulso elétrico e de uma orquestração química. Se algo nesse mecanismo difere dos padrões considerados biologicamente normais, podemos ter alterações cognitivas, emocionais ou comportamentais (LENT, 2010).

Apesar de não sabermos ao certo qual o transtorno psiquiátrico de Schumann, os sintomas indicam bipolaridade e esquizofrenia. Ambas as patologias são consideradas graves e incuráveis, porém tratáveis; mas, na época do compositor, os tratamentos com psicotrópicos e psicoterapia ainda não eram muito desenvolvidos. O Transtorno de Humor Bipolar (THB) e a esquizofrenia comprometem áreas neurológicas ligadas à manutenção da cognição e do comportamento, apresentando alterações neuroquímicas. Machado-Vieira (2005) comenta que, no THB, achados neuroanatômicos das diversas regiões cerebrais sugerem, principalmente, alterações da amígdala e diminuição do córtex pré-frontal, estruturas que são intimamente relacionadas à resposta emocional, bem como alterações nos núcleos da base — estrutura subcortical associada, dentre outras coisas, ao movimento.

De acordo com Graff-Guerrero *et al.* (2001), a esquizofrenia é um transtorno de desenvolvimento que afeta principalmente estruturas frontotemporais mediais e o mecanismo dos neurotransmissores dopaminérgicos. Estudos de neuroimagem corroboram com essa afirmação, pois demonstram diminuição da atividade no lobo frontal em pacientes esquizofrênicos (RAGLAND *et al.*, 2001). Essa diminuição se dá por alterações nos neurotransmissores, principalmente a dopamina, um neurotransmissor que atua em diversas regiões do cérebro e que influencia as nossas **emoções, aprendizado, humor e atenção**. Além disso, a dopamina atua controlando o

sistema motor, e a sua deficiência pode afetar os movimentos, além de ser ela o principal neurotransmissor do sistema de recompensa (sistema relacionado ao prazer).

A literatura comenta que, em caso de pessoas com sintomas esquizofrênicos, há um funcionamento hipodopaminérgico (produção de menos dopamina do que o esperado) no córtex pré-frontal e um estado hiperdopaminérgico (produção de mais dopamina do que o esperado), principalmente nos gânglios da base (GRAFF-GUERRERO *et al.*, 2001). Essas alterações químicas acabam por promover alterações comportamentais, típicas de quadros psicóticos.

É muito comum, em pacientes psicóticos, as alucinações, como Schumann também apresenta. Os dados de neuroimagem têm mostrado alterações neurológicas nas alucinações auditivas, em especial nos circuitos neurais envolvidos na audição normal, linguagem e seu controle. Estudos de neuroimagem revelam a lateralização do comprometimento da esquizofrenia, mostrando que os fatores orgânicos e genéticos comprometem o tálamo direito, e a maior desorganização associada a delírios e alucinações, os núcleos do tálamo⁸ esquerdo. Além disso, condições de estresse podem ser fatores que predis põem para essa desconexão da entrada sensorial na via tálamo-cortical, gerando ativação patológica dos circuitos talâmicos (NOBRE *et al.*, 2013).

Todas essas alterações neuroquímicas e funcionais, tanto na bipolaridade quanto na esquizofrenia, confirmam os sintomas apresentados por Schumann. Alterações no córtex pré-frontal podem gerar dificuldades na tomada de decisão e no controle do comportamento. Vemos isso nos relatos das cartas de Schumann e nas obras, principalmente nas mudanças comportamentais, as quais Schumann incorpora com seus personagens Eusebius e Florestan.

Excesso de dopamina nos núcleos da base pode gerar comportamentos obsessivos — o que fica evidente também nos momentos de euforia do compositor —, assim como alterações frontotemporais estão relacionadas com alucinações auditivas e questões cognitivas. Vemos, pelos registros de Schumann e Clara, uma típica confusão mental em algumas falas do compositor, juntamente com alterações comportamentais — ora extrema melancolia, ora euforia —, o que reflete em sua criatividade musical: pedalização contínua, mistura de excertos musicais; melodias por vezes obsessivamente repetitivas

8 O tálamo é uma estrutura responsável por integrar informações, bem como distribuí-las de forma adequada para o córtex (LENT, 2010).

ou eufóricas, com quebras repentinas de momentos melancólicos e introspectivos.

PALAVRAS FINAIS

A cada dia, as neurociências aprofundam seus estudos e nos oferecem explicações fisiológicas do funcionamento cognitivo e emocional, ampliando ainda mais nossa compreensão de nós mesmos e do mundo. Traçar paralelos entre diversas áreas de conhecimento, como foi feito neste ensaio, ajuda-nos a compreender que, no fundo, nada é dissociado e que o comportamento humano é fruto de questões genéticas, neurológicas, químicas, culturais e psicológicas. Gênio ou louco? Talvez Schumann seja os dois... Eusébio e Florestan nos mostram a profundidade e magnitude do espírito criativo de Schumann, mas também nos ensinam sobre alterações de humor e neurotransmissores. Essa talvez seja a maior beleza do ser humano: uma constante alquimia entre o concreto e o abstrato, entre o objetivo e o subjetivo, entre o cérebro e a mente.

REFERÊNCIAS

- ALTENMÜLLER, Eckart. Das Ende vom Lied: Schumanns verstummen am Klavier. In: Seither C. H. (ed.): **Tacet – Non Tacet**: Zur Rhetorik des Schweigens. Saarbrücken: Pfau-Verlag, 2004. p. 90-104.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (DSM-5)**. 5. ed. Tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento *et al.* Revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli *et al.* 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- ANDREASEN, Nancy C. Creativity and mental illness: prevalence rates in writers and their first-degree relatives. **American Journal of Psychiatry**, v. 10, n. 144, p. 1288-1292, 1987. DOI:10.1176/ajp.144.10.1288.
- APPEL, B. R. **Robert Schumann in Endenich (1854–1856)**: Krankenakten, Briefzeugnisse und zeitgenössische Berichte.

- Herausgegeben von der Akademie der Künste: Berlin; der Robert-Schumann Forschungsstelle: Düsseldorf, 2006. 11 v.
- BOUCOURECHLIEV, Andre. **Schumann**. Paris: Éditions de Seuil, 1963.
- BURGER, Ernst. **Robert Schumann**. Mainz: Schott, 1999, 45 p.
- DAVERIO, John. **Robert Schumann: Herald of a "New Poetic Age"**. New York: Oxford University Press, 1997.
- FROSCH, William A. Moods, madness and music. I. Major affective disease and musical creativity. **Compr. Psychiatry**, v. 28, n. 4, p. 315-322, 1987. DOI: 10.1016/0010-440X(87)90067-8.
- GARRISON, Fielding H. The medical history of Robert Schumann and his family. **Bull. N.Y-Acad. Med.**, v. 10, n. 9, p. 523-538, set. 1934.
- GRAFF-GUERRERO, A. *et al.* Perspectiva neurobiológica de la esquizofrenia. **Salud Mental**, v. 24, n. 6, dez. 2001.
- JAMISON, Kay R. Mood Disorders and Patterns of Creativity in British Writers and Artists. **Psychiatry**, v. 52, n. 2, p. 125-134, 1989.
- JAMISON, K. R. Manic-depressive illness and creativity. **Scientific American**, v. 272, n. 2, p. 62-7, fev. 1995. DOI: 10.1038/scientificamerican0295-62.
- JENSEN, Erik F. **Schumann**. New York: Oxford University Press, 2001.
- LENT, R. **Cem Bilhões de Neurônios?** Conceitos fundamentais de neurociência. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.
- LITZMANN, Berthold. **Clara Schumann: Ein Künstlerleben nach Tagebüchern und Briefen**. Zweiter Band: Ehejahre 1840-1856. Leipzig: Breitkopf & Härtel, 1920.
- LUDWIG, Arnold M. Creative Achievement and Psychopathology: Comparison among Professions. **American Journal of Psychotherapy**, v. 46, n. 3, p. 330-354, 1992.
- MACHADO-VIEIRA, R. *et al.* As bases neurobiológicas do transtorno bipolar. **Rev. Psiq. Clín.**, v. 32, p. 28-33, 2005. Supl. 1.
- MULA, Marco; TRIMBLE, Michael R. Music and madness: neuropsychiatric aspects of music. **Medicine, Music and Mind**, v. 9, n. 1, p. 83-86, 2009.
- NOBRE, N.; CORTIANA, S.; ANDRADE FILHO, A. A neurociência das alucinações auditivas. **Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria**, Salvador, v. 17, n. 1, p. 34-40, abr. 2013.

- NUSSBAUM, F. **Der Streit über Robert Schumanns Krankheit**; Dissertation. Köln, 1923.
- OSTWALD, Peter F.; OSTWALD, Lise D. **Schumann: The inner Voices of a Musical Genius**. Boston: Northeastern University Press, 1985. 373 p.
- PESSOA, Fernando. **Escritos sobre génio e loucura**. Tomo I. Lisboa: Imprensa Oficial – Casa da Moeda, 2006.
- POST, Felix. Creativity and Psychopathology a Study of 291 World-Famous Men. **British Journal of Psychiatry**, v. 165, n. 1, p. 22-34, 1994.
- RAGLAND, J. D. *et al.* Effect of schizophrenia on frontotemporal activity during word encoding and recognition: a PET cerebral blood flow study. **Am J Psychiatry**, v. 158, n. 7, p. 1114-25, 2001.
- REINHARD, W. Die Krankheiten Mozarts und Schumanns. *Med. Mschr.*, v. 10, 1956.
- SACKS, Oliver. **Alucinações musicais: relatos sobre a música e o cérebro**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.
- SAMS, Eric. Schumann's hand injury. **The Musical Times**, v. 112, n. 1546, p. 1156-1159, 1971.
- SCHONBERG, Harold C. **The Lives of the great composers**. New York: W.W. Norton, 1970.
- SCHOTT, H.; TÖLLE, R. **Geschichte der Psychiatrie: Krankheitslehren, Irrwege, Behandlungsformen**. München: Beck, 2006.
- SCHUMANN, Robert. **Schumanns Briefe in Auswahl**. 1922. Disponível em: <https://archive.org/stream/SchumannsBriefeInAuswahl/SchumannsBriefeInAuswahlHgKarlStorck1922#page/n1/mode/2up>. Acesso em: 3 abr. 2020.
- SCHUMANN, Robert. **Carnaval**: op. 9. Piano. Leipzig: Breitkopf & Härtel, 1879. Disponível em: https://imslp.simssa.ca/files/imglnks/usimg/4/43/IMSLP29768-PMLP02772-Serie_7_N%C2%BA47.pdf. Acesso em: 3 abr. 2020.
- SCHUMANN, Robert. **Papillons**: op. 2. Piano. Leipzig: Breitkopf & Härtel, 1887. Disponível em: https://imslp.simssa.ca/files/imglnks/usimg/5/54/IMSLP29776-PMLP02829-Serie_7_N%C2%BA40.pdf. Acesso em: 3 abr. 2020.

- SCHUMANN, Robert. **Tagebücher**. Band 1: 1827–1838. Leipzig: Deutscher Verlag F. Musik, 1971.
- STEINBERG, Reinhard. Robert Schumann in Eendenich: The Diagnosis and Course of His Illness and His Illness-Related Experiences. **J Community Med Health Educ.**, v. 6, n. 466, 2016.
- WASIELEWSKI, Wilhelm Joseph von. **Robert Schumann**: Eine Biographie. Bonn: Emil Strauß, 1880.
- WILLS, Geoffrey I. Forty lives in the bebop business: mental health in a group of eminent jazz musicians. **Br J Psychiatry**, v.183, n. 3, p. 255-259, 2003. DOI: 10.1192/bjp.183.3.255.
- WÖRNER, Karl H. **Robert Schumann**: Ein letzter Zukunftsblick. Zürich: Atlantis, 1949. 334 p.
- YOUNG, Percy M. **Tragic muse**: the life and works of Robert Schumann. London: Hutchinson, 1957. 256 p.



A música como desencadeadora de sofrimento psíquico pela ótica das neurociências

Viviane Louro¹

Miguel Iago Batista Neves Cavalcanti²

Clara Natureza dos Santos Dourado³

INTRODUÇÃO

Sigmund Freud (*apud* BRANT; MINAYO-GOMEZ, 2004) conceitua o sofrimento como o estado de expectativa diante do perigo e da preparação para ele — ainda que seja um perigo desconhecido (angústia), conhecido (medo), ou quando o sujeito não estava preparado para enfrentá-lo (susto). Esse conceito sugere a existência de algum fator “gatilho” que pode estar concretamente no ambiente e ser representado como ameaça — uma mesclagem de experiência e memória — ou pode estar interiorizado apenas como fruto do imaginário (BRANT; MINAYO-GOMEZ, 2004), produzindo acúmulo de tensão em quem o sente (ALVARENGA *et al.*, 2018, p. 219).

- 1 Bacharela em Piano pela Faculdade de Artes Alcântara Machado (SP); Mestra em Música pela UNESP; Doutora em Neurociências pela UNIFESP; Docente do Departamento de Música da UFPE; Coordenadora do curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão da UFPE.
- 2 Bacharel em Música com ênfase em instrumento — piano pela UFPE; Especialista em Pedagogia do Instrumento pela UFPE; Especialista em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE.
- 3 Cantora; Licenciada em Música pela UFPE; Especialista em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE; Cursando a Formação Integrada em Voz; Coach Vocal no Centro de Estudo da voz (SP).

A música — em utilização terapêutica ou artística — é comumente entendida como aliada da sublimação do sofrimento, permitindo que o artista — ou ouvinte — consiga manter-se dentro de uma “normalidade sofrente” em seu trabalho, trazendo-lhe forças por meio do prazer que sente ao tocar ou escutar (ALVARENGA, 2013). Todavia, a música poderia ser interpretada como algum tipo de gatilho pelo cérebro e, ao contrário, causar sofrimento? Para explorar essa questão, recorreremos às neurociências.

NEUROCIÊNCIAS: MEMÓRIA E EMOÇÃO

As neurociências são descritas como uma ciência que estuda o sistema nervoso e tem a sua terminologia no plural porque se difunde com o conceito multidisciplinar (LIMA *et al.*, 2017). O cérebro, como principal componente do sistema nervoso central, está sempre passível de aprender e renovar as conexões neurais por meio de seu mecanismo de memória. Portanto, é preciso entender o contexto do sistema nervoso, compreender o cérebro, conhecer as funções das regiões corticais e como elas se relacionam, para melhor entender o centro da formação do comportamento do indivíduo.

A memória é a capacidade que os seres humanos têm de adquirir, armazenar e evocar informações (MOURÃO JÚNIOR; FARIA, 2015). É por meio desse atributo que temos nosso senso de identidade e encadeamos informações em nosso dia a dia. Literalmente somos aquilo que recordamos e, ainda, o que resolvemos esquecer (IZQUIERDO, 2014). Grosso modo, todas as memórias são associações (IZQUIERDO *et al.*, 2013), isto é, por meio da comparação do estímulo novo com o que o sistema já tem armazenado, novas memórias vão se solidificando, bem como todo evento ocorre com uma carga emocional associada ou dentro de um contexto específico. Sendo assim, o cérebro utiliza de todos esses estímulos de forma associativa para arquitetar o que e como as coisas devem ser armazenadas (memorizadas).

A memória pode ser classificada pela forma que é adquirida ou pelo tempo de armazenamento (Quadro 1):

QUADRO 1: Principais tipos de memória

Tipo de memória	Definição
Memória explícita ou declarativa	Memória consciente, como situações do cotidiano e fatos vividos que conseguimos recordar quando queremos
Memória implícita	Memória inconsciente, como hábitos e memória motora que fazemos automaticamente
Memória de curto prazo	De curta duração e ficam poucas horas ou minutos armazenadas
Memória de longo prazo	Podem durar anos ou a vida inteira
Memória de trabalho	Curta duração e não produzem armazenamento. Gerenciam os atos do cotidiano para sabermos onde estamos ou o que vamos fazer

FONTE: Baseado em Sousa e Salgado (2015, p. 142- 143).

Setores no cérebro, localizados na região do sistema límbico⁴, determinam se uma informação deve ou não ser armazenada como um traço de memória. Segundo Santos e Parra (2015, p. 1): “O hipocampo é uma das áreas responsáveis pela memória e é ativada sempre que se acompanha uma canção familiarizada.”. Quando o cérebro tem sua atenção voltada para algo, as mensagens contidas nos instantes iniciais da atenção são guardadas na memória de trabalho e, a partir do uso/treino, são fixadas nas memórias de longo prazo (OLIVEIRA, 2014).

No dizer de Barcellos (2018, p. 19): “[...] não há dúvida sobre o momento em que um homem começa a gostar de uma música ou dança. É quando ele começa a cantar ou assobiá-la, em outras palavras: ‘a lembrança é o primeiro passo para o entendimento.”. Ele sugere que, quando um indivíduo escuta uma música, pode ser transportado por meio de lembranças a uma determinada época, pessoas ou lugares, ou seja, a música funciona como um “gatilho de memórias”.

De certo, memórias positivas ou negativas podem ser recrutadas tendo como gatilho qualquer coisa: aromas, sabores, imagens, situações, objetos, palavras e, inclusive, sons ou músicas. Caso as memórias sejam ruins, elas podem acionar o sistema nervoso autônomo simpático (ligado à luta e/ou fuga e imobilização por medo), que deixam o cérebro em estado de alerta. O sistema simpático prepara o organismo para reagir caso o ambiente seja ameaçador e desencadeia sintomas como paralisação, aumento da pressão arterial e

4 Sistema que gerencia as emoções e memória (LENT, 2010).

frequência cardíaca, estresse psíquico, entre outros (ESPERIDIÃO-ANTONIO *et al.*, 2008).

A carga emocional tanto potencializa a memória para fixar um conteúdo quanto contribui na evocação dela; logo, se a memória estiver associada a emoções agradáveis, a recordação será positiva, e o prazer despertará a atenção e o foco. Por outro lado, memórias negativas podem ser involuntariamente acessadas apresentando-se por meio de fragmentos sensoriais tão intensos que chegam a causar prejuízo ao organismo. A memória pertence a uma rede de emoções interligadas que, quando encontram compatibilidade entre si, contribuem para uma consolidação mais forte e, conseqüentemente, uma recuperação mais rápida da informação (ALMENDRA, 2018).

Como mencionado, a emoção está diretamente ligada à memória. Em linhas muito gerais, as emoções são compreendidas como impulsos neurais que movem o organismo para a ação no qual o corpo expressa como reações físicas diante de um estímulo (FREITAS-MAGALHÃES, 2007 *apud* DUARTE, [21--]). O medo, por exemplo, é um estado corporal em que há aceleração de batimentos cardíacos, respiração ofegante e pele arrepiada. Cada reação corporal, por sua vez, pode ser acionada de forma consciente ou não, a partir de vários tipos de estímulos, resultando em várias qualidades de emoções.

Após a reação emocional, nos seres humanos, a próxima etapa é a tomada de consciência dessa emoção: o que Damásio (2012) conceitua como “sentimento”. A importância dessa etapa está na ampliação das possibilidades de proteção. Ao compreender determinado evento como perigoso, podemos observar suas características e prever possíveis repetições, de modo a conseguir evitar uma reexposição à ameaça detectada.

Segundo Santos e Parra (2015, p. 3), teóricos da psicologia e da filosofia definem emoção como “[...] formas de comportamentos específicos que manifestam um modo de ser fundamental do homem.”. A regulação da emoção pelo cérebro apresenta um cerne neuroanatômico com os protagonistas: núcleo *accumbens* (sistema de prazer e recompensa) e o sistema límbico (responsável pelas emoções e pelo comportamento social). Por exemplo, ao ouvirmos uma música que gostamos muito, há a liberação do neurotransmissor dopamina, afetando o cérebro com a emoção de prazer e com a sensação de recompensa.

Emoções, interpretadas como boas ou ruins, estimulam ou inibem o cérebro do ser humano (adulto ou criança). A música tem um

aspecto emocional muito forte e necessita que todo “equipamento” auditivo, sensitivo e do sistema decisório atue de forma orquestrada e ritmada. Sabendo da cumplicidade entre hipocampo e amígdala, pode-se dizer que quanto mais prazeroso for essa escuta ou execução musical, maior a chance de a experiência, atividade ou sensação ficar “gravada” na memória como algo interpretado como bom (BARCELLOS, 2018). Mas o contrário também é verdadeiro: se algo é associado com sensações ruins, negativas ou que cause medo, o que é acionado é o sistema de alerta e então temos produção de hormônios que podem causar sensações desagradáveis ou sofrimento psíquico. Logo, se a música estiver associada a algo que a pessoa interprete como negativo, a música poderia servir de elemento desencadeador de sofrimento.

JUNTANDO OS CONCEITOS: SOFRIMENTO EMOCIONAL E MÚSICA

É importante pontuar que a música, do ponto de vista neurocientífico, é um processo que mobiliza o sistema nervoso relacionado à organização e à estruturação de unidades sonoras (MUSZKAT; CORREIA; CAMPOS, 2000). Como unidades sonoras, entenderemos os aspectos básicos que compõem um enunciado musical oriundo das propriedades do som: aspectos de duração (ritmo, compasso etc.), de altura (contorno melódico, intervalos etc.), de intensidade (dinâmica, acentuação etc.) e timbre (instrumentação). Durante um evento musical, esses aspectos podem ser processados em termos cognitivos (escuta musical) e/ou motores (performance musical). Assim, a música se torna um complexo ato de integrar funções cerebrais aos elementos musicais (MUSZKAT; CORREIA; CAMPOS, 2000).

O processamento musical envolve várias estruturas do sistema nervoso (MUSZKAT, 2012). As vibrações sonoras são captadas por células receptoras no ouvido interno e enviadas pelo nervo auditivo até o tronco encefálico. Deste lugar, a informação trafega em circuitos de ida e volta por várias áreas cerebrais a partir do córtex auditivo, responsável pela decodificação de elementos como altura, ritmo e timbre (MUSZKAT, 2012).

Conexões cerebrais podem levar a informação para áreas relacionadas à memória (como o hipocampo), onde ocorre a sensação de reconhecimento ou familiaridade com a música; áreas relacionadas à regulação motora (como o cerebelo), que são ainda mais acionadas

durante a performance musical; áreas relacionadas à emoção (como a amígdala), que atribuem valor emocional ao que estará sendo processado; áreas relacionadas ao sentido de prazer e recompensa (núcleo *accumbens*), responsáveis pela sensação de satisfação ao ouvir e/ou tocar o que se gosta; e áreas responsáveis pelo planejamento musical (áreas do lobo frontal), que organizam de forma sistêmica e decodificam os elementos musicais de forma consciente.

Afunilando o olhar para o âmbito da experiência estética musical, vários estágios (e, por consequência, partes do cérebro) fazem-se presentes. Ao ouvirmos música, em uma primeira etapa, analisamos e integramos suas características (tronco cerebral e córtices sensoriais) e temos as primeiras reações emocionais (córtices sensoriais, giro para-hipocampal e amígdala). Em seguida, processamos cognitivamente suas regras e padrões de estilo (córtices sensoriais não primários e córtex pré-frontal) e, ao fazermos isso, esboçamos discretas reações (amígdala, estriado ventral, córtex pré-frontal, cingulado anterior e ínsula). Como terceira etapa, julgamos esteticamente (cingulado anterior, córtex orbitofrontal, áreas motoras, estriado ventral e ínsula) e percebemos as emoções mais elaboradas dessa experiência (córtex orbitofrontal medial, áreas motoras, estriado ventral e córtex orbitofrontal). Depois, estabelecemos nossa preferência ao entendê-la conscientemente como agradável (cingulado anterior, orbitofrontal, áreas motoras, estriado ventral e ínsula) (BRATTICO; BOGERT; JACOBSEN, 2013). Todo esse processo ocorre em um tempo aproximado de 100 milissegundos.

Diante de tudo que foi exposto, não é incorreto supor que a música, em seu complexo processamento, possa atuar como um estímulo, haja vista que ela aciona memórias e emoções. Manito Leonardo (2017, p. 12) observa que:

[...] ao escutar uma música, uma pessoa percebe as vibrações sonoras nelas contidas, sendo afetada organicamente por essas vibrações, ou seja, pela dimensão afetiva e exteriorizada através da dimensão motora. Essa primeira reação à música são sensações que podem ser descritas, às vezes, como um “frio na barriga” ou um “coração acelerado”, que se revela como um gesto, uma lágrima, um sorriso ou um movimento. Essa sensação inicial é o que chamamos de emoção.

Essa ideia coloca a música como, literalmente, um estímulo fisiológico para o corpo, uma vez que desencadeia reações em forma de

sensações físicas (emoções). No que concerne à memória, ao lembrar de uma música querida, por exemplo, a pele pode corar. A experiência dessa emoção se dá em três instâncias: imagens mentais evocadas a partir do estímulo musical e reflexões a partir delas; redes no córtex pré-frontal (responsável pela tomada de decisões) reagem automaticamente às imagens a partir de informações previamente adquiridas; e a amígdala responde à experiência no córtex pré-frontal ativando várias outras áreas. Todo esse processo — desencadeado pela música — resulta em mudanças de estado do corpo que podem ser perceptíveis por um observador externo ou não (DAMÁSIO, 2012).

Todos esses conceitos sobre memória e emoção nos permitem compreender os efeitos do sofrimento psíquico no indivíduo: um estado que desencadeia angústias, ansiedades, medos e frustrações a partir de um estímulo reconhecido — concreto ou imaginado — como perigo (GRADELLA JÚNIOR, 2010).

No que concerne ao tema “música e sofrimento”, as pesquisas se concentram principalmente no campo da performance musical de alto nível, isto é, como os intérpretes lidam com a ansiedade de tocar em público e seus impactos na psique; ou, então, observando a música como modalidade terapêutica (FREITAS *et al.*, 2013). Poucas pesquisas se dedicam a verificar como a música pode ser desencadeadora de sofrimento emocional/mental. Mas, tendo a música uma forte participação no nosso dia a dia, bem como tendo grande influência neurofisiológica em nossas emoções e memórias, certamente ela pode ser o gatilho para o sofrimento psíquico.

Como exemplo, podemos citar as pesquisas de Dourado (2021) e Cavalcanti (2021), que relatam o caso de um jovem adulto que tinha muitos sintomas desagradáveis, tanto físicos quanto emocionais, ao ouvir a música “Coração de estudante”, de Milton Nascimento. No relato, diferentes versões da música causavam intensidades maiores ou menores de sofrimento, sendo que a música em solo de flauta (sem letra) e a música na versão original causavam os maiores sintomas: tremores, taquicardia, sudorese e sensação de medo, angústia e solidão.

Além desse caso, há outros relatos de pessoas que entram em surto ao ouvirem determinadas músicas por motivo de Transtorno do Estresse Pós-Traumático (TEPT).⁵ Nessa situação, a música não é o trauma em si, mas um meio pelo qual a lembrança traumática

5 Definido pelo DSM-5 como uma “[...] resposta sintomática envolvendo revivência, esquiva de estímulos associados ao trauma e entorpecimento da responsividade geral e excitabilidade aumentada a um evento estressor.” (KRISTENSEN; PARENTE; KASZNIAK, 2006, p. 17).

é acessada, cuja simples ideia de contato pode causar aversão. É um transtorno que envolve mecanismos de ansiedade e memória (BLANCO; CANTO-DE-SOUZA, 2018).

PALAVRAS FINAIS

Este breve ensaio lançou luz a um tema ainda pouco estudado, que é a música como desencadeadora de sofrimento psíquico. A música está sempre associada ao bem-estar, pois dificilmente alguém não gosta dela. No entanto, sendo ela um forte elemento cultural, é também uma grande reforçadora de memória, uma vez que a emoção contribui sensivelmente para a consolidação dela. Sendo assim, uma música, associada a eventos traumáticos, pode servir de gatilhos para sofrimentos emocionais profundos.

A música também está associada a outros tipos de condições que podem gerar sofrimento de alguma forma. Por exemplo, determinados sons ou trechos musicais podem desencadear crises em pessoas com esquizofrenia ou com epilepsia (SACKS, 2007). Nesses casos, é uma questão puramente neurológica: o estímulo sonoro aciona elementos fisiológicos (agrupamentos específicos de neurônios) em pessoas com tais diagnósticos, pois elas já possuem predisposição a alterações neurofuncionais que são sensíveis a tais estímulos, ou seja, não é uma associação de memória em si, mas, sim, uma questão ligada à frequência dos sons/neurofisiologia como desencadeador de crises. Mesmo assim, não podemos deixar de compreender que isso é um sofrimento e que, nesses casos, determinados sons ou músicas devam ser evitadas.

Por uma questão de limites de páginas, não nos adentraremos nesse assunto, mas, de qualquer forma, levantamos uma questão que precisa de aprofundamento interdisciplinar, das áreas de neurociências, psicologia e música. Compreender esses processos de sofrimento por meio da música é também uma forma de contribuir com o bem-estar, saúde mental e processos de aprendizagem das pessoas.

REFERÊNCIAS

ALMENDRA, Rita Luís do Carmo. **Relação entre indução do humor através da música e evocação de memórias autobiográficas.**

2018. 55 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida, Lisboa, 2018.
- ALVARENGA, Eric Campos. 2013. **A coragem de ser músico de orquestra sinfônica: uma análise baseada na psicodinâmica do trabalho.** 2013. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.
- ALVARENGA, Eric Campos; OLIVEIRA, Paulo de Tarso Ribeiro de; LIMA, Maria Lúcia Chaves. A coragem de ser músico: prazer e sofrimento no trabalho em orquestras sinfônicas. **Revista de Psicologia**, v. 9, n. 2, p. 215-223, 2018.
- BARCELLOS, Luiz Cláudio M. **Promovendo a “neurogamia” na prática de conjunto.** 2018. 53 f. Monografia (Especialização em Neurociência Pedagógica) – Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2018.
- BLANCO, Marília Bazan; CANTO-DE-SOUZA, Azair Liane Matos do. Ansiedade, Memória e o Transtorno de Estresse Pós-Traumático. **CES Psicologia**, v. 11, n. 2, p. 53-65, 2018.
- BRANT, Luiz Carlos; MINAYO-GOMEZ, Carlos. A transformação do sofrimento em adoecimento: do nascimento da clínica à psicodinâmica do trabalho. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 9, n. 1, p. 213-223, 2004.
- BRATTICO, Elvira; BOGERT, Brigitte; JACOBSEN, Thomas. Toward a neural chronometry for the aesthetic experience of music. **Frontiers In Psychology**, v. 4, n. 206, 2013.
- CAVALCANTI, M. I. B. N. **A escuta musical como desencadeadora de sofrimento psíquico: um relato de caso à luz das neurociências.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Música, Neurociências e Inclusão) – Departamento de Música, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.
- DAMÁSIO, Antônio. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano.** São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2012.
- DOURADO, C. N. S. **Aluno de canto com sintomas de incômodo emocional e físico ao ouvir música: avaliação diagnóstica musical à luz da neuroeducação.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Música, Neurociências e Inclusão) – Departamento de Música, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

- DUARTE, Jordanna Vieira. **Música e emoção**: sensibilidades e sentidos. [S. l.: s. n.]: [21--]. Disponível em: https://www.academia.edu/2049560/M%C3%Basica_e_emo%C3%A7%C3%A3o_sensibilidades_e_sentidos. Acesso em: 27 mar. 2021.
- ESPERIDIÃO-ANTONIO, Vanderson *et al.* Neurobiologia das emoções. **Archives of Clinical Psychiatry**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 55-65, 2008.
- FREITAS, Liliane Alves de *et al.* Musicoterapia como modalidade terapêutica complementar para usuários em situação de sofrimento psíquico. **Rev. Enferm. Ufpe On Line**, Recife, v. 7, n. 12, p. 6725-6731, 2013.
- GRADELLA JÚNIOR, Osvaldo. Sofrimento Psíquico e Trabalho Intelectual. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, v. 13, n. 1, p. 133-148, 2010.
- IZQUIERDO, Ivan Antônio *et al.* Memória: tipos e mecanismos – achados recentes. **Revista USP**, n. 98, p. 9-16, 2013.
- _____. **Memória**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- KRISTENSEN, Christian Haag; PARENTE, Maria Alice de Mattos Pimenta; KASZNIAK, Alfred W. Transtorno de estresse pós-traumático e funções cognitivas. **Psico-USF**, v. 11, n. 1, p. 17-23, 2006.
- LEONARDO, Ana Maria Manito. **O ensino da música e o despertar de emoções**. Tese (Mestrado em Ensino de Educação Musical no Ensino Básico) – Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2017.
- LIMA, Karine Ramires *et al.* Trabalhando conceitos de neurociência na escola: saúde do cérebro e plasticidade cerebral. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 71-82, 2017.
- MOURÃO JÚNIOR, Carlos Alberto; FARIA, Nicole Costa. Memória. **Psicologia, Reflexão e Crítica**, v. 28, n. 4, p. 780-788, 2015.
- MUSZKAT, Mauro; CORREIA, Cleo M. F.; CAMPOS, Sandra M. Música e neurociências. **Revista Neurociências**, v. 8, n. 2, p. 70-75, 2000.
- MUSZKAT, Mauro. Música, Neurociência e Desenvolvimento Humano. In: JORDÃO, Gisele *et al.* (coord.). **A música na escola**. São Paulo: Allucci & Associados Comunicações, 2012. p. 67-69.
- OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. **Revista Unisinos**, São Leopoldo-RS, v. 18, n. 1, p. 13-24, 2014.

- SACKS, Oliver. **Alucinações musicais**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.
- SANTOS, Laízi da Silva; PARRA, Cláudia Regina. Música e neurociências: interrelação entre música, emoção, cognição e aprendizagem. **Psicologia.pt**, mar. 2015.
- SOUSA, Aline Batista de; SALGADO, Tania Denise Miskinis. Memória, aprendizagem, emoções e inteligência. **Revista Liberato – Educação, Ciência e Tecnologia**, Novo Hamburgo. v. 16, n. 26, p. 141-151, jul./dez, 2015.



ESTRESSE E UNIVERSIDADE

Impacto neurofisiológico e acadêmico da rotina do estudante de música

Viviane Louro¹

Priscylla Souza Britto²

O ESTRESSE E O ESTUDO MUSICAL

Durante a formação acadêmica de um músico, cobranças e pressões são constantes, fazendo com que o estresse seja um companheiro contínuo. Segundo Wrysten (2013), o estudante de música está propício a uma grande quantidade de estressores, os quais afetam negativamente sua saúde emocional e física. Hans Selye (1973), considerado o pai da “estressologia”, afirma que “[...] o estresse é um estímulo não especificado que vem a favor ou contra o organismo, causando uma reação de alerta, defesa ou adaptação.” (SELYE, 1973, p. 692).

Quando há algum fator que influencia o indivíduo de forma inesperada, o estresse age, primeiramente, de forma fisiológica (no organismo) e, depois, como consequência, no comportamento do indivíduo. Mondardo e Pedon (2005) dizem que o estresse, a ansiedade, a depressão e as doenças psicossomáticas têm influenciado

1 Bacharela em Piano pela Faculdade de Artes Alcântara Machado (SP); Mestra em Música pela UNESP; Doutora em Neurociências pela UNIFESP; Docente do Departamento de Música da UFPE; Coordenadora do curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão da UFPE.

2 Oboísta; Licenciada em Música pela UFPE.

diretamente no desempenho escolar de estudantes, e Vasconcelos (2014, p. 136), em sua pesquisa, conclui que “[...] 15% a 25% dos estudantes universitários apresentam algum transtorno psiquiátrico durante sua formação acadêmica.”.

Uma pesquisa realizada na Universidade de Freiburg (Alemanha), com intuito de comparar o impacto da intensidade dos estudos às condições de saúde entre estudantes, investigou 266 estudantes de medicina, 71 de psicologia, 71 de esportes e 247 de música, desde os semestres iniciais até os finais. Como resultado, os estudantes de música apresentaram significativamente maiores sintomas de danos físicos do que estudantes de medicina e esportes. 8,4% dos estudantes de música estavam com tendência à depressão, e 33,5% apresentaram um nível consideravelmente maior de ansiedade em relação aos outros grupos. Como conclusão, Spahn, Strukely e Lehmann (2004 *apud* WRISTEN, 2013) afirmam que o alto grau dos problemas de saúde encontrados nos estudantes de música, em comparação com outros estudantes, é algo que alerta para a necessidade de medidas de prevenção e promoção de intervenções para redução de danos na saúde desses estudantes.

Dews e Williams (1989) e Wristen (2013) discorrem acerca dos fatores estressores e afirmam que a música é envolta por um campo de competitividade que influencia de forma muito negativa na carreira do músico, ao se deparar, por exemplo, com processos de avaliação e ingresso em escolas especializadas, universidades e concursos que induzem a disputas, na maioria das vezes, a um número limitado de vagas. Outra questão levantada é que a área de música exige alta expertise, o que leva as pessoas à busca da “perfeição”. Esse perfeccionismo somado à disciplina, à percepção crítica e à exigência dos professores provoca no aluno uma preocupação constante com seu rendimento, o que se torna um grande elemento estressor e um potencial elemento adoecedor.

Um estudo feito na Universidade Federal da Paraíba com profissionais e estudantes de performance musical constatou que os sintomas de ansiedade diretamente relacionados à performance foram mais intensos nos estudantes do que nos profissionais (MENDES, 2017). A realidade da Ansiedade da Performance Musical (APM), popularmente chamada de *medo de palco*, é tratada num estudo feito de uma revisão bibliográfica em que Dianna Kenny (2011 *apud* BERTI, 2016, p. 246) escreve sobre os sintomas físicos e emocionais mais comuns, citando uma música dos anos 70:

A letra da música *Stage Fright* da The Band (1970) relata como procedem os sintomas: extrema ansiedade com a performance, investimento pessoal máximo, medo da exposição, perfeccionismo, vulnerabilidade psicológica inerente, custos psicológicos da performance, ambivalência sobre a carreira do intérprete, automedicação, consequências físico-psicológicas, apresentação fenotípica (esconder o medo), sintomas somáticos, ameaça avaliativa e extremo sofrimento emocional.

Na revisão bibliográfica de Berti (2016), é citado um levantamento feito por Steptoe e Fidler (1987 *apud* BERTI, 2016) com músicos de orquestra, músicos amadores e estudantes de música. Como resultado, foi concluído que “[...] o grupo dos estudantes mostrou uma relação mais estreita entre a APM [Ansiedade na Performance Musical] e o medo de situações sociais; ausência de pensamentos positivos; conhecimento sobre o *stress* do trabalho; e horas irregulares de estudo [...]” (STEPTOE; FIDLER, 1987 *apud* BERTI, 2016, p. 248). Sabendo isso, pode-se perceber que a ansiedade pode ser um estressor negativo na vida acadêmica musical associada à performance.

Outro fator presente na vida do acadêmico de música está associado ao ensino da docência musical (licenciatura). O fator “exigência” foi citado acima associado ao perfeccionismo performático instrumental, porém ele também está presente quando se fala sobre o que Freer e Bennett (2012) chama de “identidade de educador”.

Uma pesquisa da Universidade Estadual de Michigan (Estados Unidos) promoveu um estudo sobre a identidade do desenvolvimento musical e educacional dos estudantes universitários de música. Nessa pesquisa, Freer e Bennett (2012) coloca que, na maioria dos casos, os estudantes de música passam por muitos anos de estudo das técnicas e dos fundamentos musicais antes de ingressarem no ensino superior, e isso se justifica, pois as universidades querem professores que cheguem com “[...] alto nível de habilidade técnica e conhecimento musical.” (FREER; BENNETT, 2012, p. 266). Porém, ele ainda afirma que essa cobrança pode criar um conflito na mente desses professores em formação, pois, além do conhecimento técnico/teórico, há uma exigência de domínio do instrumento, que faz com que haja uma maior valorização do campo da performance instrumental, relegando ao segundo plano a formação no ensino musical.

Outro ponto de estresse é o conflito entre a administração do tempo em relação ao desenvolvimento instrumental e ao estudo da docência musical. Wristen (2013) afirma ser uma grande fonte de preocupação dos estudantes, aumentando o nível de estresse e afetando a saúde mental (DEWS; WILLIAMS, 1989; SPAHN; STRUKELY; LEHMANN, 2004 *apud* WRISTEN, 2013).

No quesito estresse, há um fator que interliga tanto estudantes de performance quanto estudantes de docência: as horas excessivas de estudo. Lage (2016, p. 277) coloca que “[...] uma rotina de estudo diária, com uma e/ou duas folgas semanais é considerado o ideal por 90% dos professores. Também, 50% dos professores acreditam que a cada dia o aluno deva estudar mais de 3 horas.”. Outra questão que leva o estudante a momentos de preocupação, ansiedade e estresse é o ingresso no mercado de trabalho. Pichoneri (2007) comenta que há uma certa instabilidade empregatícia para os músicos, pois o Estado oferece concursos, mas grande parte dos músicos em atividade são contratados, podendo ser desvinculados a qualquer momento. Com isso, vê-se que a instabilidade e até a ausência de um futuro profissional são fatores de estresse.

Por conclusão da apresentação dos fatores estressores da rotina do estudante acadêmico de música, não podemos deixar de discorrer, mesmo que minimamente, sobre a forma de ensino “tradicional” nas universidades, o que resulta na pressão exercida pelos professores sobre os alunos, comentada anteriormente. Segundo Britto (2019, p. 25), Mário Sérgio Cortella explica a diferença entre tradicional e arcaico da seguinte forma:

O tradicional é aquilo que vem do passado, é protegido e deve ser passado adiante. Já o arcaico, é aquilo que vem do passado, deve ficar no passado, e, por ser ultrapassado, não tem mais aplicação, não faz mais sentido e deve ser descartado. Desta forma, a atenção ao conteúdo, a formação humanista, o relacionamento saudável na convivência, a recusa ao egoísmo, a noção de acolhimento e o desejo de formar pessoas é o tradicional que deve ser perpetuado. Por conseguinte, o autoritarismo, o envelhecimento de algumas práticas pedagógicas, a arrogância do corpo docente, a utilização de conteúdos que não fazem mais sentido, é o arcaico, que deve ser descartado (QUAL, 2014). Em conclusão, Cortella defende que o professor deve pesar o que é tradição e deve ser levado adiante e o que é arcaico e deve ser descartado.

Corroborando com o pensamento de Cortella (BRITTO, 2019), Pereira (2014) cita, em sua pesquisa, a forte influência do ensino conservatorial na formação profissional em música, levando em conta o que Vieira (2000 *apud* PEREIRA, 2014) relata ao escrever que o modelo conservatorial tende a conservar os princípios musicais que refletem a música erudita europeia dos séculos XVIII e XIX, influenciando na formação do músico-professor. No entanto, precisamos compreender que os tempos atuais são outros. Hoje temos a internet, a tecnologia, mais acesso a informações e uma visão de mundo mais globalizada e democrática, então alguns modelos de ensino já se encontram ultrapassados — o encontro do aluno atual com professores de música com uma mentalidade “arcaica” é outro fator estressor.

O IMPACTO DO ESTRESSE NO RENDIMENTO ACADÊMICO: FATORES NEUROFISIOLÓGICOS

De acordo com Fontana (1991), o estresse excessivo pode ser observado e refletido em três áreas distintas: no corpo, na mente e no social. Isto é, nos âmbitos físico, cognitivo, emocional e comportamental. Sendo assim, o mesmo autor descreve que esse estresse pode ser notado no processo de aprendizagem, com a diminuição da atenção e concentração, dano à memória, aumento do índice de erros em tarefas propostas, dificuldade e demora na reação a estímulos, além de outros sintomas (BRITTO, 2019).

Uma das teorias adotadas por Mendes (2017) no estudo sobre APM é a do professor John Sloboda, que define habilidade com uma aquisição de hábitos. Com essa teoria, Mendes (2017) cita a importância de adotar estratégias e habilidades para amenizar a ansiedade, sendo elas mecanismos de fuga ao estressor, o que resulta em atividades cerebrais emocionais e cognitivas, construindo a etapa de defesa no que diz respeito ao estresse.

Gardner (1983 *apud* MENDES, 2017) foi um grande psicólogo, conhecido pela Teoria das Inteligências Múltiplas, que leva em conta a pré-disposição individual para o desenvolvimento de certas habilidades e potencialidades em lugar de outras (MENDES, 2017). Em um de seus artigos, Gardner afirma que o sistema nervoso humano não é um órgão com um único propósito, pois acredita-se que diferentes centros neurais processam diferentes tipos de informações (GARDNER, 1983 *apud* MENDES, 2017). Sendo assim, quando

bombardeado de pressões sem mecanismo de defesa efetivo, o organismo se torna vulnerável e propício a falhar.

Neurofisiologicamente, essa reação de defesa é promovida pelo sistema autônomo e reflete no sistema motor somático. O sistema autônomo, em resumo, está dividido em: sistema simpático — que controla a pressão sanguínea, temperatura corporal, batimento cardíaco, entre outros elementos — e sistema parassimpático, que controla o diâmetro da pupila, foco, funcionamento da bexiga, órgãos reprodutivos, dentre outros órgãos. O sistema autônomo está diretamente ligado às emoções, que comumente são acompanhadas por reações fisiológicas que não comandamos, sendo elas: endócrinas — liberação de hormônios — e motoras esqueléticas — respostas motoras que preparam o corpo para agir —, atestando a interação biológica entre a emoção e o organismo humano (ESPERIDIÃO-ANTONIO *et al.*, 2008).

Segundo Kandel *et al.* (2014), o sistema autônomo é controlado por uma rede neural central, onde uma das estruturas que mais trabalha é o hipotálamo. Essa estrutura é responsável por equilibrar, regular as respostas fisiológicas relacionadas às emoções, contribuindo para a homeostase, que é o equilíbrio interno do organismo. Então, é válido saber que o sistema motor somático e o sistema autônomo utilizam recursos fisiológicos diferentes, porém trabalham em conjunto. Britto (2019, p. 28) cita um exemplo da atividade desses sistemas ao dizer que “[...] quando corremos: o sistema motor somático (atividade voluntária) regula os movimentos dos membros e o sistema autônomo (atividade involuntária) regula as células glandulares, a temperatura corporal, a frequência dos batimentos cardíacos etc.”.

Kandel *et al.* (2014) e Esperidião-Antonio *et al.* (2008) concordam que as reações autônomas estão associadas ao estado emocional de alerta, estresse, motivação e reações de defesa, ou seja, essas se associam ao estresse e podem ser refletidas no sistema motor. Se o indivíduo é exposto a estressores, o organismo inicia um processo de defesa a esses estímulos. Embasando essa afirmação, Silva (2017 *apud* BRITTO, 2019, p. 29) elenca as reações que o sistema simpático tem no momento da exposição ao estressor:

Nossa respiração fica mais intensa; os músculos, tensos; o corpo esquenta e começamos a transpirar. É graças a essas alterações do organismo que conseguimos tomar atitudes que pensávamos não

ser capazes. [...] nosso sistema de defesa cerebral tem um gatilho que, ao ser acionado por determinada situação de risco, desencadeia no cérebro uma verdadeira explosão de reações químicas, liberando neurotransmissores como noradrenalina, dopamina e endorfina, que deixam nosso corpo pronto para enfrentar ameaças concretas.

Sendo assim, é provado que eventos da rotina, inclusive acadêmica, estão diretamente relacionados à dinâmica da fisiologia corporal, sendo o diálogo entre alguns hormônios importantes para a homeostasia³ do organismo. Conforme Lent (2010), alterações hormonais no sistema nervoso central (sistema que recebe e processa as informações dos neurônios) modulam a função de percepção e emoção, e isso pode alterar comportamento e cognição. Segundo Tortora e Derrickson (2010), os hormônios têm a função de regular o processamento de carboidratos, proteínas e lipídeos, o que estabiliza a pressão arterial e os níveis de açúcar e auxilia no controle do estresse. O hormônio responsável pelo estresse é o cortisol, e ele é importante para o organismo.

O estresse ajuda a focarmos a atenção, pois nos deixa em alerta, mas há um limite de cortisol que o organismo consegue gerenciar. Se o sistema nervoso induzir o corpo a lançar cortisol em excesso na corrente sanguínea, com o passar do tempo, esse hormônio começa a prejudicar o corpo e o cérebro, sendo que o hipocampo⁴ é uma das estruturas mais afetadas pelo cortisol. Isso faz com que, com o tempo, a pessoa estressada comece a apresentar, dentre outros problemas, alteração no sono e perda de memória.

Do ponto de vista neurofisiológico, falar em emoções é praticamente falar em memória (LENT, 2010). Logo, hipocampo comprometido equivale à memória prejudicada e, sem memória, não se tem aprendizado (ALVES, 2009). A memória, segundo Bear, Connors e Paradiso (2017), é um campo de estudo muito profundo, pois se trata de uma formação complexa pela possibilidade de aplicação em diversas áreas. Porém, o que se sabe é que só há aprendizagem consolidada se houver um bom processamento da memória. Izquierdo (2009) diz que somos o que lembramos, destacando que somos

3 Equilíbrio interno do corpo.

4 O hipocampo é uma estrutura do sistema límbico e o maior responsável pelo gerenciamento de memórias conscientes e tem grande participação também na modulação das emoções (LENT, 2010).

aquilo que nosso cérebro faz de nós. E, mais do que isso, somos aquilo que armazenamos em nosso interior ao longo da vida.

Outro hormônio importante para o equilíbrio do corpo, que contribui no controle do estresse e favorece o processo de aprendizagem, é a melatonina, sendo ela conhecida popularmente como “o hormônio do sono”. Segundo Silva (2017), os seres humanos possuem órgãos fotossensíveis, como os olhos e a pele, e isso os identifica como seres solares, estabelecendo que o dia começa ao amanhecer e vai até o pôr do sol. A mesma autora prossegue dizendo que o organismo está sujeito a essa sensibilidade para que o ciclo sono-vigília aconteça. Com isso, o processo se dá da seguinte maneira:

Quando entardece, a redução gradativa da luminosidade é percebida por uma glândula cerebral denominada pineal, cuja função é secretar a melatonina, um hormônio e neurotransmissor responsável por sinalizar ao nosso corpo que o dia está acabando e a noite começando. Essa substância é um indutor natural do sono e pessoas que vão dormir muito tarde, após 23h, deixam de receber a ajuda desse indutor interno do sono, que é excretado até por volta da meia-noite (SILVA, 2017, p. 45).

Em concordância, Araújo *et al.* (2016) cita que a secreção de cortisol e da melatonina é realizada de acordo com o ritmo circadiano (nosso relógio biológico) em pessoas que possuem um ciclo sono-vigília estável. Ou seja, a rotina influencia diretamente na quantidade de liberação dos hormônios reguladores. Assim, quando o indivíduo tem uma rotina desajustada, influenciando seu período de sono, há prejuízo na produção de melatonina, hormônio somente produzido durante o sono profundo e que ajuda na consolidação das memórias. Isto é, toda informação adquirida, estudada, rotina, atividades feitas durante o dia são consolidadas em nosso cérebro durante a noite. Pouco sono significa defasagem na produção de melatonina, o que impacta profundamente na memória e, por consequência, também no aprendizado e no rendimento acadêmico (VAZ, 2013).

De acordo com Lent (2010), o organismo humano possui um contador que faz com que os hormônios e outras substâncias exerçam suas atividades de forma equilibrada para que se tenha uma vida saudável. Então, as horas da madrugada adentro que os estudantes levam estudando o instrumento ou fazendo leituras (muitas delas em dispositivos eletrônicos com uma luminosidade alta) influenciam

diretamente na qualidade do sono, podendo resultar em insônia, pois a produção da melatonina é insuficiente para levá-lo ao estado de relaxamento.

No dia seguinte, um simples estressor pode resultar em um pico de estresse — pela ausência de descanso à noite e desequilíbrio dos níveis hormonais do organismo. Sendo assim, a exigência pela perfeição, a pressão exercida pelos professores — e por si mesmo — no que se refere aos estudos, a insegurança quanto ao mercado de trabalho, as horas de estudo noite adentro — além de outras questões da vida — podem resultar em danos no processo operacional da cognição e do comportamento, tanto pelo aumento do cortisol, que interfere na função do hipocampo, quanto pela diminuição da melatonina, que interfere na consolidação da memória. Certamente, isso tudo influencia no processo de aprendizagem.

A aprendizagem, no âmbito musical, não se difere do processo realizado pelo cérebro em outros tipos de conhecimento. Segundo Jourdain (1998 *apud* LOURO, 2012), a aprendizagem musical é uma aquisição filogenética do cérebro humano. Desse modo, para que haja um aprendizado musical significativo, “[...] a música requisita as funções cognitivas, perceptivas e executivas, mais o aparato (não mensurável) psicoemocional exigido pela arte.” (LOURO, 2012, p. 110). Sendo assim, Louro (2012) corrobora com o pensamento de que o estudante de música deve procurar ter uma boa estrutura emocional para que, quando exposto a informações, estas possam ser coletadas pelo organismo de modo a beneficiar a consolidação da memória e o aprendizado significativo.

Com tudo o que foi exposto, nota-se que o organismo humano está sujeito às experiências vividas. Assim, a saúde física e mental do estudante, bem como seu rendimento acadêmico, sofre influência da rotina universitária por causa dos estressores, comprometendo o funcionamento saudável do seu organismo. Como resultado, podem ser desenvolvidas doenças e transtornos psicoemocionais, desde leves a agudos, como a depressão, a qual, em alto nível, tem por característica a ideação suicida ou o próprio ato suicida, como cita Britto (2019).

PALAVRAS FINAIS

À guisa de conclusão, pode-se dizer que o corpo humano, mais especificamente o sistema nervoso, é completamente interligado.

Estudantes são bombardeados por estímulos todos os dias e, tratando-se especificamente da vida acadêmica, existem os estressores que podem influenciar negativamente o organismo, prejudicando a mente, o corpo e as habilidades sociais do indivíduo.

Existem fatores neurobiológicos que atestam a veracidade de certos problemas emocionais/mentais e sua possível relação com a vida acadêmica. Para isso, é importante que as universidades se voltem a esse fato e reconheçam que essa é uma realidade vigente, inclusive no curso de música, promovendo possíveis ações que possam favorecer a saúde mental dos estudantes.

Para encerrar, a fim de facilitar a compreensão de tudo que foi até o momento apresentado, o Infograma 1 expõe uma síntese dos principais pontos a partir de um fluxograma:



INFOGRAMA 1: Síntese da relação da rotina do estudante de música com os aspectos neurofisiológicos do estresse
 FONTE: Britto e Louro (2019).

REFERÊNCIAS

- ALVES, Rosana. **Estudo comportamental, farmacológico, bioquímico e hormonal em subgrupos de ratos selecionados pelo comportamento de empinar no teste do campo aberto**. 2009. 210 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/37713776.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- ARAÚJO, Márcio Flávio Moura de *et al.* Níveis plasmáticos de cortisol em universitários com má qualidade de sono. **Cadernos Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 105-110, mar. 2016. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1414-462x201600010227>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-462X2016000100105&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 26 abr. 2019.
- BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry, W.; PARADISO, Michael, A. **Neurociências: Desvendando o sistema nervoso**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- BERTI, Soraia Valéria Lüders. Medo de palco: uma revisão bibliográfica. *In*: COLÓQUIO DE PESQUISA DO PPGM/UFRJ, 14., 2016, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2016. p. 244-255. Disponível em: <https://ppgmufjrj.files.wordpress.com/2016/12/24-medo-de-palco1.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2021.
- BRITTO, Priscylla Souza. **Música e Neurociências: o impacto neurofisiológico da rotina do estudante universitário de música**. 2019. 45 f. TCC (Graduação em Música) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.
- DEWS, C. L. B.; WILLIAMS, M. S. Student musicians' personality styles, stresses, and coping patterns. **Psychology of Music**, n. 17, p. 37-47, 1989.
- ESPERIDIÃO-ANTONIO, Vanderson *et al.* Neurobiologia das emoções: Revisão da Literatura. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo, v. 2, n. 35, p.55-65, out. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rpc/v35n2/a03v35n2>. Acesso em: 17 jun. 2019.
- FONTANA, David. **Estresse: Faça dele um aliado e exercite a autodefesa**. São Paulo: Saraiva, 1991.

- FREER, P. K.; BENNETT, D. Developing musical and educational identities in university music students. **Music Education Research**, v. 3, n. 14, p. 265-284, 2012.
- IZQUIERDO, I. **Questões sobre memória**. São Leopoldo: Unissinos, 2009.
- KANDEL, Eric R. *et al.* **Princípios de Neurociências**. 5. ed. Porto Alegre: Amgh Editora Ltda, 2014. 1496 p.
- LAGE, Marcos Botelho. O ensino de trombone nas universidades do Brasil: Resultados Preliminares. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS, 12., 2016, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016. p. 274-282.
- LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios?** Conceitos fundamentais de neurociências. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2010.
- LOURO, Viviane. **Fundamentos da Aprendizagem Musical da pessoa com deficiência**. São Paulo: Som, 2012.
- MENDES, Deyse Gomes. Habilidades e Estratégias para Gerir a Ansiedade Antes e Durante o Recital: Abordagem Metodológica de estudos Multicaso com Pianistas Estudantes e Profissionais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS, 13., 2017, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Associação Brasileira de Cognição e Artes Musicais, 2017. p. 433-441.
- MONDARDO, Anelise Hauschild; PEDON, Elisângela Aparecida. Estresse e Desempenho Acadêmico em Estudantes Universitários. **Revista de Ciências Humanas**, Porto Alegre, v. 6, n. 6, 2005.
- PEREIRA, Marcus Vinícius Medeiros. Licenciatura em música e habitus conservatorial: analisando o currículo. **Revista da Abem**, Londrina, v. 22, n. 32, p. 90-103, jun. 2014.
- PICHONERI, Dilma Fabri Marão. **Relações de trabalho em música: o contraponto da harmonia**. 2007. 26 f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Ciências Sociais e Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 2011. Disponível em: <https://www.portal.anpocs.org/index.php/papers-31-encontro/st-7/st34-1/3159-dilmapichoneri-relacoes-de/file>. Acesso em: 1 maio 2019.

- SELYE, Hans. The Evolution of the Stress Concept: The originator of the concept traces its development from the discovery in 1936 of the alarm reaction to modern therapeutic applications of syntoxic and catatoxic hormones. **American Scientist**, Carolina do Norte-EUA, v. 61, n. 6, p. 692-699, dez. 1973. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/27844072>. Acesso em: 25 maio 2018.
- SILVA, Ana Beatriz Barbosa. **Mentes Ansiosas: o medo e a ansiedade nossos de cada dia**. 2. ed. São Paulo: Principium, 2017.
- SPAHN, Claudia; STRUKELY, Sandra; LEHMANN, Andreas. Health conditions, attitudes toward study, and attitudes toward health at the beginning of university study: Music students in comparison with other student populations. **Medical Problems of Performing Artists**, Narberth-EUA, v. 19, n. 1, mar. 2004.
- TORTORA, J.; DERRICKSON, B. **Princípios de anatomia e fisiologia**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 654 p.
- VASCONCELOS, Tatheane Couto de *et al.* Prevalência de Sintomas de Ansiedade e Depressão em Estudantes de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Recife, v. 1, n. 38, p. 135-142, out. 2014.
- VAZ, F. C. *et al.* Cortisol e atividade física: Será o estresse um indicador do nível de atividade física espontânea e capacidade física em idosos? **Revista Brasília Médica**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 143-152, 2013.
- WRISTEN, B. G. Depression and Anxiety in University Music Students. **Update: Applications of Research in Music Education**, v. 2, n. 31, p. 20-27, 2013.



A MÚSICA COMO REGULADORA EMOCIONAL DE PESSOAS COM ANSIEDADE

Antonio Nigro¹

Ingrid Tatiana Freitas de Carvalho²

Clarissa Evelyn Bandeira Paulino³

A ANSIEDADE E SEUS EFEITOS EM PROCESSOS SELETIVOS COMO O VESTIBULAR

A ansiedade trata-se de um fenômeno fisiológico responsável pela adaptação do organismo em situações de perigo (BENUTE *et al.*, 2009), sendo o estado de ansiedade um estado emocional transitório ou condição do organismo humano que é caracterizado por sentimentos desagradáveis de tensão e apreensão, conscientemente percebidos pelo aumento na atividade do sistema nervoso autônomo (CATANEO; CARVALHO; GALINDO, 2005). Quando patológica, a ansiedade geralmente está atribuída a uma

- 1 Bacharel em Piano pela UFPE; Mestre em Pedagogia do Piano com ênfase em Performance na Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg na Alemanha; Doutor em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento pela UFPE; Docente do Departamento de Música da UFPE; Vice-coordenador do curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão da UFPE.
- 2 Graduada em Fonoaudiologia pela UFPE; Especialista em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE; Mestranda em Saúde da Comunicação Humana pela UFPE.
- 3 Graduada em Psicologia pela FAFIRE; Especialista em Neuropsicologia pela Esuda; Especialista em Neurociência e Comportamento pela PUC/RS; Especialista em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE.

[...] sensação de morte, descontrole ou enlouquecimento iminente acompanhada de sintomas físicos como falta de ar, tonteira, balanço, flutuação, mãos úmidas, formigamentos, boca seca, náuseas, diarreia, urgência para urinar, ondas de calor e frio e palpitações. (RAMOS, 2015, p. 243).

Esses sintomas ocorrem, pois, ao interpretar uma situação como ameaçadora ou tensa, o organismo entra em estado de alerta e começa a sinalizar os sintomas da ansiedade. Esses efeitos variam desde a sensação de asfixia, tontura e sudorese, até sintomas como tremores, agitação e nervosismo devido à liberação excessiva ou escassa de neurotransmissores como a serotonina, a norepinefrina e o GABA. Tais reações e sintomas de pessoas ansiosas têm consequências diretas no seu dia a dia (BOHNEBERGER *et al.*, 2016), e todo esse processo, dependendo de sua circunstancialidade ou intensidade, pode ser útil, como um mecanismo de defesa a situações aver-sivas, ou caracterizam-se como um estado patológico, prejudicando o funcionamento psíquico e somático (BENUTE *et al.*, 2009).

A partir da bioquímica do cérebro, os efeitos da ansiedade são processados, como ocorre com todas as nossas emoções, por meio do sistema límbico, com a ativação da dopamina, e pelo sistema de recompensa (NIEDERAUER, 2014), mostrado na Figura 1, onde cada estrutura tem função específica no processamento e resposta emocional, e juntas compõem os sistemas responsáveis pelos comandos e pelas reações em consequência de um sentimento, no caso, a ansiedade.

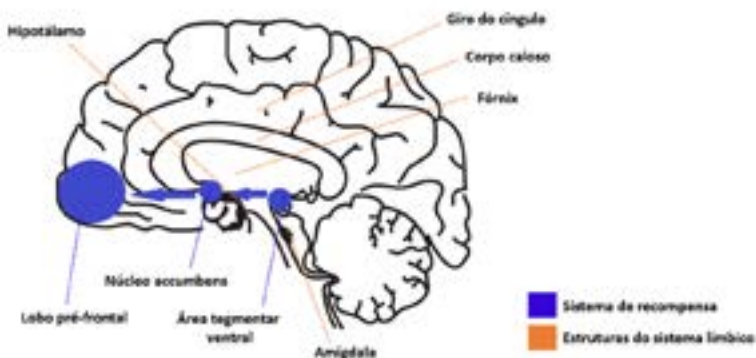


FIGURA 1: Parte das áreas cerebrais envolvidas nas emoções

FONTE: Pixabay ([20--]a).

Nota: Imagem adaptada pelos autores.

A acetilcolina, segundo Kandel *et al.* (2014), está amplamente distribuída por todo o sistema nervoso central (SNC), além do sistema nervoso periférico (SNP) e também na junção neuromuscular. É o único neurotransmissor utilizado no sistema nervoso somático (SNS) e um dos muitos neurotransmissores do sistema nervoso autônomo (SNA). É também o neurotransmissor de todos os gânglios autonômicos, assim como o neurotransmissor dopamina, que Kandel *et al.* (2014) o descreve como um importante neurotransmissor que pode ser encontrado principalmente nos gânglios da base, como núcleo caudado e estriado no sistema mesolímbico, na região do hipotálamo, hipófise e também na medula espinhal. É o neurotransmissor da motivação. Além de regular o chamado sistema de recompensa cerebral (SRC), regula sono, humor, atenção, aprendizagem, controle do vômito, dor e amamentação.

Kandel *et al.* (2014) afirma que noradrenalina é o principal neurotransmissor do sistema nervoso autônomo simpático periférico (SNASP). Pode ser encontrada sobretudo no tronco cerebral e hipotálamo, e possui ação depressora sobre os neurônios do córtex cerebral.

Serotonina, segundo Kandel *et al.* (2014), é uma amina biogênica neurotransmissora que pode ser encontrada sobretudo no mesencéfalo, tálamo, hipotálamo e amígdala cerebral. Possui tanto ação excitatória quanto inibitória. A diminuição da liberação de serotonina no SNC está associada a transtornos afetivos e de humor, como agressividade, depressão e ansiedade. Há evidências de que ela atue na regulação do ritmo circadiano, sono e apetite.

A ansiedade, quando ocorre previamente a situações avaliativas, refere-se à tendência do indivíduo de analisar uma situação de avaliação de desempenho como uma ameaça pessoal, reagindo com sentimentos reduzidos de autoeficácia, cognições autodepreciativas, atribuições de falha por antecipação e reações emocionais intensas. O comportamento de ansiedade em provas é geralmente evocado quando uma pessoa acredita que ela ou as suas capacidades intelectuais, motivacionais e sociais são ultrapassadas por demandas decorrentes da situação de avaliação, resultando no medo do fracasso (GONZAGA; SILVA; ENUMO, 2016).

As fragilidades relacionadas a esse medo de fracassar e a própria ansiedade em estudantes muitas vezes estão associadas a sentimentos como solidão, insegurança e dúvidas, resultando em pânico, sentimentos de incompetência e incapacidade, sendo prejudiciais ao desempenho acadêmico (SANTOS *et al.*, 2017; CRISTO; RASI; FINCK,

2016), já que esse sentimento carrega a incerteza, assim como a crescente certeza de que algo estranho e muito grave está acontecendo, vendo-se potencializada pelas chamadas crenças limitantes e podendo gerar uma sensação de despersonalização ou desrealização (BECK *et al.*, 1997).

Para que tais efeitos da ansiedade não afetem as situações avaliativas, atos de regulação emocional consciente são importantes, pois demandam que a pessoa identifique seus estados afetivos desejáveis e se engaje em algum tipo de ação, pensamento ou comportamento para lidar, de forma adaptativa, com a experiência emocional momentânea (SANTANA; GONDIM, 2016).

A REGULAÇÃO EMOCIONAL POR MEIO DA MÚSICA

O processo de evolução humana teve a música como um importante parâmetro para a comunicação das emoções. Num estado em que a linguagem não era desenvolvida como a que conhecemos hoje, a música antecedeu a linguagem no processo evolutivo, sendo um meio de comunicação de expressão emocional humana e promotora da aprendizagem emocional (ROCHA; BOGGIO, 2013).

A história do nosso cérebro musical é a história de uma orquestração primorosa de regiões cerebrais, envolvendo as partes antigas e novas dele e regiões tão distantes como o cerebelo. Envolve uma coreografia de precisão entre descargas neuroquímicas e a escolha de sistemas de previsão lógica e dos sistemas de recompensa emocional, tendo o processo evolutivo humano estabelecido no mesmo parâmetro de desenvolvimento da musicalidade (MARQUES, 2019).

Atuando na transformação de emoções e sentimentos, a música é considerada uma materialidade potente que contribui para o desenvolvimento da inteligência, criatividade, memorização, sensibilidade, na melhora do humor e da coordenação motora (NEVES; SOUZA, 2018). Ela ainda influencia nas redes nervosas do cérebro, na circulação e na respiração, podendo gerar alterações no nível de atenção, nos ritmos respiratórios e cardíacos e em estados de perturbação emocional (TEIXEIRA; BARJA, 2011).

Os estímulos musicais podem alterar a respiração, a circulação sanguínea, a frequência cardíaca, a pressão arterial, a aceleração do metabolismo e a oxigenação, de modo a reduzir a fadiga, aumentar a atenção e estimular a memória, tornando-se útil na redução

de sintomas psicossomáticos, físicos e emocionais, como angústia, ansiedade, tensão, estresse e medo (BERGOLD; ALVIM, 2009). Diante disso, é importante a modulação dos fatores que desencadeiam as sensações da ansiedade por meio de abordagens específicas, fazendo com que o controle da emoção seja possível a partir do temperamento, da afetividade, das interações sociais e da personalidade do sujeito (DARROZ; TREVISA; ROSA, 2018; FONSECA, 2016).

A música é a combinação de sons rítmicos, harmônicos e melódicos, e o seu uso melhora a relação de comunicação, expressão, organização e aprendizagem, atingindo processos emocionais, mentais, sociais e cognitivos (MENDES *et al.*, 2015). A capacidade que a música tem de evocar emoções, recrutando estruturas do sistema límbico e paralímbico, e não apenas áreas corticais do cérebro, faz com que uma experiência prazerosa com a música resulte no recrutamento de regiões cerebrais relacionadas ao sistema de recompensa, visto na Figura 1. Ademais, a capacidade da música de regular emoções ocorre porque ela ativa áreas como o hipocampo e o sistema dopaminérgico (ROCHA; BOGGIO, 2013).

Entender o processo e o papel das emoções trará elucidaciones acerca da expressão e da construção do comportamento humano, principalmente quando nos referimos ao estado emocional desse sujeito e como ele modula essa emoção a partir de suas experiências sensoperceptivas do mundo e do ambiente que está vivendo (RAMOS, 2015). Por isso, são necessários estímulos multissensoriais, com atividades musicais envolvendo os órgãos do sentido (SILVA; MORIN, 2012).

PROPOSTA DE ATIVIDADES MUSICAIS PARA REGULAÇÃO DA ANSIEDADE

Atividades como tocar instrumentos, por exemplo, exigem análise cognitiva e emocional simultânea, o que impacta na capacidade de criar, estocar e recuperar memórias de maneira mais rápida, regula as emoções, atuando principalmente no sistema límbico e no seu equilíbrio para desempenhar processos cognitivos (FERNANDES; RIZZO, 2018; SANTOS; PARRA, 2015).

Objetivo: comunicar sentimentos, trabalhar a coordenação motora e a valência emocional.

Materiais necessários: uma superfície fixa (mesa, chão etc.) e hashi de madeira⁴ simulando baquetas para exercer atividade musical de tocar instrumento.

Descrição da atividade: solicitar aos participantes da atividade que utilizem os hashis para bater na superfície, conforme comando ou de maneira livre, em forte ou fraca intensidade, de maneira rápida ou lenta, desde que represente como a ansiedade se apresenta no momento da atividade ou em relação a alguma situação específica.

Atividades musicais como o canto, por sua vez, podem proporcionar a comunicação de problemas, necessidades ou desejos insatisfeitos do passado ou do presente, alegrias e solidão. Mediam lembranças e promovem introspecção, afastando desconfortos imediatos (DREHER, 2005).

Para atividades dessa natureza, podem ser disponibilizados instrumentos musicais, microfone e caixa de som, com o objetivo de que os participantes se expressem com canções, a partir de suas preferências musicais ou com canções que tenham conteúdos com mensagem alusiva ao contexto que os participantes estão inseridos.

Quando a vivência musical envolve atividades corporais, promove também a percepção do corpo, podendo gerar efeitos sobre a mente, colocando o indivíduo em contato com suas emoções, sendo facilitadora de experiências e descobertas que abrangem o bem-estar pessoal, a superação ou a administração da timidez e da insegurança (DEGANI; MERCADANTE, 2010).

Para promover a expressividade corporal a partir de estímulo sonoro, apresentam-se sons instrumentais de diferentes ritmos e alternados, cujos participantes devem se expressar com o corpo, acompanhando o estímulo sonoro em questão.

De modo geral, as referidas atividades promovem a consciência dos participantes em relação à intensidade com que a ansiedade pode ser lidada.

4 “Palitos de madeira” usados como talher na cultura oriental.

PALAVRAS FINAIS

A ansiedade é uma emoção que, quando não regulada, é definida como negativa, mas o conceito que o indivíduo tem de cada emoção é uma característica pessoal, pois reflete as suas crenças individuais relacionadas à duração, regulação, intensidade, complexidade, patologia e qualidade moral das emoções. Nesse caso, é preciso considerar que estratégias de resposta e regulação diante das reações comportamentais surgidas pela vivência das emoções, como as atividades propostas, podem contribuir para a sua inibição, a sua validação e o seu processamento (LEAHY, 2002; PALMEIRA *et al.*, 2011).

REFERÊNCIAS

- BECK, A. T. *et al.* **Terapia cognitiva da depressão**. Porto Alegre: Artmed, 1997.
- BENUTE, Gláucia Rosana Guerra *et al.* Abortamento espontâneo e provocado: ansiedade, depressão e culpa. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 55, n. 3, p. 322-327, 2009.
- BERGOLD LB, ALVIM NAT. Therapeutic music as a technology applied to healthcare and to the nursing teaching. **Esc Anna Nery [Internet]**, v. 13, n. 3, p. 537-542, 2009.
- BOHNEBERGER, Gabriela *et al.* Alterações fisiológicas da ansiedade e do medo e implicações na odontologia. **Ação Odonto**, n. 2, 2016.
- CATANEO, Caroline; CARVALHO, Ana Maria Pimenta; GALINDO, Elizângela Moreira Careta. Obesidade e aspectos psicológicos: maturidade emocional, auto-conceito, locus de controle e ansiedade. **Psicologia: Reflexão e crítica**, v. 18, n. 1, p. 39-46, 2005.
- CRISTO, Lindair de; RASI, Marcia Turcano; FINCK, Nelcy Teresinha L. Uma contribuição na diminuição da ansiedade no momento da decisão pela carreira. **Caderno PAIC**, v. 17, n. 1, p. 545-566, 2016.
- DARROZ, Luiz Marcelo; TREVISAN, Thais Lourençato; ROSA, Cleci Werner da. Estratégias de aprendizagem: caminhos para o sucesso escolar. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 29, p. 93-109, 2018.

- DEGANI, Marcia; MERCADANTE, Elizabeth Frohlich. Os benefícios da música e do canto na maturidade. **Revista Kairós: Gerontologia**, v. 13, n. 2, 2010.
- DREHER, Sofia Cristina. A canção: um canal de expressão de conteúdos simbólicos e arquetípicos. **Psicologia Argumento**, v. 23, n. 42, p. 55-63, 2005.
- FERNANDES, Edson; RIZZO, Sandra Cristina. Neurociência e os Benefícios da Música para o Desenvolvimento Cerebral e a Educação Escolar. **Revista de Pós-graduação Multidisciplinar**, v. 1, n. 5, p. 13-20, 2018.
- FONSECA, Vitor da. Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. **Revista Psicopedagogia**, v. 33, n. 102, p. 365-384, 2016.
- GONZAGA, Luiz Ricardo Vieira; SILVA, Andressa Melina Becker da; ENUMO, Sônia Regina Fiorim. Ansiedade de provas em estudantes do Ensino Médio. **Psicologia Argumento**, v. 34, n. 84, 2016.
- KANDEL, Eric R. *et al.* **Princípios de Neurociência**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- LEAHY, Robert L. A model of emotional schemas. **Cognitive and behavioral practice**, v. 9, n. 3, p. 177-190, 2002.
- MARQUES, Horácio Tomé. **Música, razão e/ou emoção**: contributos para a representação interativa em tempo-real dos comportamentos do cérebro no contexto da prática artística pela via do EEG/BCI. 2019. 397 f. Tese (Doutoramento em Media Digitais) – Universidade do Porto, Porto, 2019.
- MENDES, Meíssa Vieira dos Santos *et al.* Crianças com retardo do desenvolvimento neuropsicomotor: musicoterapia promovendo qualidade de vida. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 68, n. 5, p. 797-802, 2015.
- NEVES, Maura Assad Pimenta; SOUZA, Vera Lúcia Trevisan de. Música e psicologia na escola: mobilizando afetos na classe de recuperação. **Psicologia Escolar e Educacional**, Maringá, v. 22, n. 1, p. 17-25, jan./abr. 2018.
- NIEDERAUER, Alessandra Strauss. As bases neuropsicológicas do comportamento adolescente e suas implicações no campo educacional. **Revista Acadêmica Licenciaturas**, 2016, v. 2, n. 1, p. 24-32, 2014.

- PALMEIRA, Lara *et al.* O papel dos esquemas emocionais na transgeracionalidade do processo de socialização das emoções negativas. **Psychologica**, n. 54, p. 439-464, 2011.
- PIXABAY. [20--]ja. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/vectors/c%C3%A9rebro-anatomia-medicina-148165/>. Acesso em: 27. Mar. 2021.
- RAMOS, R. T. Neurobiologia das emoções. *Rev Med (São Paulo)*, v. 94, n. 4, p. 239-245, set./dez., 2015.
- ROCHA, V. C.; BOGGIO, P. S. A música por uma óptica neurocientífica. **Revista Acadêmica de Música**, n. 27, jan./jun. 2013.
- SANTANA, Vitor Santos; GONDIM, Sônia Maria Guedes. Regulação emocional, bem-estar psicológico e bem-estar subjetivo. **Estud. psicol. (Natal)**, Natal, v. 21, n. 1, p. 58-68, mar. 2016.
- SANTOS, Fernando Silva *et al.* Estresse em estudantes de cursos preparatórios e de graduação em medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 41, n. 2, p. 194-200, 2017.
- SANTOS, Laízi da Silva; PARRA, Cláudia Regina. Música e neurociências: interrelação entre música, emoção, cognição e aprendizagem. **Psicologia.pt**, mar. 2015.
- SILVA, F.; MORIN, C. R. I. A importância das neurociências na formação de professores. **Momento**, v. 21, n. 1, p. 29-50, 2012.
- TEIXEIRA, Fábio L. Fully; BARJA, Paulo Roxo. Percepção musical: efeitos fisiológicos e psicológicos da música em crianças e pré-adolescentes. In: **World Congress on Communication and Arts**, 2011, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: [s. n.], 2011. p. 190-19.



NEUROCIÊNCIAS, EDUCAÇÃO MUSICAL ESPECIAL E INCLUSIVA

Maapeamento bibliográfico Nacional de 2000 a 2020

Viviane Louro¹

Tarciane Herculano²

EDUCAÇÃO MUSICAL INCLUSIVA EM DIÁLOGO COM AS NEUROCIÊNCIAS

Não é de hoje que a inclusão de pessoas com deficiências e transtornos³ é tema que induz a calorosas discussões no cenário educacional. Desde a Declaração Universal dos Direitos Humanos, em 1948, até a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015), os documentos legais voltados para educação ou cidadania pregam o direito à educação para todos. Mas, na prática, sabemos que o acesso à educação, para alguns públicos específicos, como as pessoas com deficiências e/ou transtornos, apesar de ser um direito, ainda está longe de acontecer de forma plena. A Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, em seu capítulo IV, art. 27, coloca:

- 1 Bacharel em Piano pela Faculdade de Artes Alcântara Machado (SP); Mestra em Música pela UNESP; Doutora em Neurociências pela UNIFESP. Docente do Departamento de Música da UFPE; Coordenadora do curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão da UFPE.
- 2 Licenciada em Música pela UFPE; Especialista em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE.
- 3 Entende-se por pessoas com deficiências aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, intelectual ou sensorial (BRASIL, 2015). Na conceituação para transtornos, os trabalhos inseridos poderiam abordar os transtornos mentais e/ou comportamentais e/ou de aprendizagem conceituados pelo DSM-5.

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (BRASIL, 2015).

Conforme a Lei nº 13.146, a pessoa com deficiência tem assegurado o direito de acesso em todos os níveis de aprendizado ao longo de toda a vida (BRASIL, 2015). Isso significa que uma pessoa com deficiência ou transtorno tem direito a ser incluída não somente no estudo formal básico, mas em qualquer campo de estudo, como: línguas, informática, artes, dentre outros. Fazendo um recorte para a área educacional musical, diante de tais afirmações, faz-se necessário, portanto, formar docentes musicais com capacidade de lidar com a diversidade humana, para que a Lei nº 13.146 possa ser cumprida.

Compreende-se que a música é uma ferramenta multifacetada, inserida nos mais variados espaços, pois ela atua sob a perspectiva socioantropológica, que se preocupa com as necessidades específicas do ambiente e se adapta aos indivíduos que fazem parte dele. Nesse sentido, o ensino da música não opera sozinho; as ciências humanas em geral, assim como as neurociências, atuam como coparticipantes para o desenvolvimento integral do indivíduo em seus aspectos psicológicos, epistemológicos e pedagógicos.

De acordo com Silva (2020), a junção das neurociências com a educação surgiu em 1990, com o propósito de maior aprofundamento no conhecimento sobre o humano, pois houve também, nesse período, a definição de que a aprendizagem está relacionada com o processo pelo qual o cérebro reage aos estímulos do ambiente. Kandel *et al.* (2014) descreve que, a partir de 2001, as neurociências focaram nos estudos referentes à biologia da mente e, portanto, a comunidade científica passou a ter o interesse em compreender a anatomia e os processos neurofisiológicos da percepção, ação, aprendizagem e comportamento dos seres humanos. Sendo assim, a educação musical pode se beneficiar dos achados neurocientíficos.

A relação das neurociências com a música como objeto de estudo é recente, mas vem demonstrando cada vez mais o impacto da música no substrato neural e nos aspectos socioculturais nos seres humanos (MUSZKAT, 2012; SORIA-URIOS; GARCÍA-MORENO, 2011). A aprendizagem musical promove o desenvolvimento neurológico e

a neuroplasticidade cerebral. Segundo Muszkat (2012), o treino da música leva o cérebro a ter um maior número de sinapses e aumenta o tamanho de várias áreas. Dessa forma, dentre as artes, a música e a educação musical são de suma importância para a formação de todos e, de acordo com o nosso tema, de suma importância no meio inclusivo, tendo em vista as potencialidades supracitadas.

METODOLOGIA⁴

A metodologia do estudo se configurou como uma revisão sistemática, que, segundo Mian *et al.* (2005), é um método que permite que especialistas obtenham resultados relevantes e quantificados. A busca dos artigos foi conduzida de março a setembro de 2020 e foi realizada nos seguintes bancos de dados: Google Acadêmico, Capes Lilacs, Medline, Repositório Comum, Repositório Tiradentes e revistas indexadas no território nacional que contemplam a área de música. Após seleção dos artigos, fizemos a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave; foram consultadas a introdução, conclusão e metodologia dos trabalhos encontrados para vermos o alinhamento com os critérios preestabelecidos.

Os critérios de inclusão da revisão foram: 1. trabalhos publicados de janeiro de 2010 a setembro de 2020, redigidos na língua portuguesa e disponíveis para consulta gratuita na internet, sendo eles: artigos publicados em revistas nacionais indexadas ou em anais de congressos científicos nacionais, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses de universidades privadas e públicas; 2. Somente trabalhos que abordam as neurociências em diálogo com a educação musical voltada para pessoas com deficiências e/ou transtornos.

Para melhor visualização dos dados, foram preenchidas fichas com os parâmetros que são a base para análise técnica da revisão sistemática, como: autor, título, deficiência a qual o trabalho direcionou a sua pesquisa, objetivo do trabalho, metodologia de pesquisa utilizada, temática⁵, ano da publicação, banco de dados/revista

4 Este artigo é uma versão mais sucinta dos resultados de um Trabalho de Conclusão de Curso. Para acesso às informações completas e aprofundadas, consultar Herculano (2021).

5 Diz respeito aos subtemas, ou seja, o trílogo: neurociências, música e inclusão; mas dentro desse grande tema tem as especificidades de cada trabalho, como: aprendizagem musical, psicomotricidade, entre outros.

em que foi publicado ou que está armazenado, tipo da publicação (artigo, trabalho de conclusão de curso, dissertação ou teses), se a pesquisa utilizou testes comportamentais ou exames neurológicos. Além disso, a ficha contempla a abordagem musical⁶, abordagem das neurociências⁷, resultados resumidos e o link onde se pode encontrar o trabalho selecionado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados, foram encontradas no total 168 referências que envolviam pelo menos um dos temas do “triálogo” da pesquisa (música, neuro, inclusão). Porém, ao submetermos esses artigos a uma análise mais profunda e aos critérios de inclusão estabelecidos, o número diminuiu para 19 trabalhos. É importante ressaltar que todos os trabalhos selecionados abordaram a educação musical especial ou inclusiva (um dos critérios de inclusão). Dentre as áreas abordadas, os trabalhos trazem temas sobre amusia, apreciação musical, educação musical, percepção rítmica e/ou melódica e/ou harmônica, prática instrumental/execução, musicalização e teoria musical. O Quadro 1 expõe a lista de tais trabalhos:

QUADRO 1: Trabalhos incluídos no mapeamento bibliográfico desta pesquisa

Ano	Título	Autor(es)	Revista ou banco de dados	Tipo
2010	Percepção e Processamento Musical em Usuários de Implante Coclear	LIMA, Scheila de Paiva; FRANÇA, Cecília Cavaliieri; LEMOS, Stela Maris Aguiar	SIMCAM	Artigo
2010	Amusia e a questão da inclusão no ensino de música	AGUIAR, Frederico Neves; BRANCO, Cristine	Cadernos do colóquio	Artigo
2012	O comportamento de crianças com Transtorno do Espectro Autístico no contexto de educação musical: estudo de caso	ESPÍRITO SANTO, Lady Anny Araújo do	Repositório UFPA	Dissertação

- 6 Qual área da música os trabalhos focaram. Exemplos: teoria musical, solfejo, execução, entre outros.
- 7 Quanto à categorização dos níveis das neurociências, a análise foi feita a partir dos conteúdos abordados nas temáticas dos trabalhos incluídos e categorizados com base nos conceitos de Bear, Connors e Paradiso (2008) e Lent (2010).

Ano	Título	Autor(es)	Revista ou banco de dados	Tipo
2013	Contribuições do aprendizado musical para o desenvolvimento da área psicomotora de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo	RODRIGUES, J. C.; FREITAS, A. D. de	SIMCAM	Artigo
2013	A inclusão de alunos com Dificuldade Intelectual e Desenvolvimento na Aula Regular de Educação Musical: contributos para o seu desenvolvimento cognitivo	PEREIRA, Cristina; SALVADO, Joana; REIS, Vítor	ISCIA	Artigo
2014	Ações pedagógicas para inclusão de aluno com transtorno do espectro autista numa escola de música de São Paulo: Relato de caso	LOURO, Viviane	Revista Educação, Artes e Inclusão	Artigo
2014	Música e Processamento Temporal em Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH)	CARRER, Luiz Rogério Jorgensen	Repositório Unifesp	Dissertação
2014	Aprendizagem musical e distúrbio do processamento auditivo central: relato de um caso	MORAES, Gisele Masotti; LOURO, Viviane dos Santos; FREITAS, Renan Sergio	Revista Educação, Artes e Inclusão	Artigo
2015	Desenvolvimento musical de crianças autistas em diferentes contextos de aprendizagem: um estudo exploratório	OLIVEIRA, Gleisson do Carmo	Repositório UFMG	Dissertação
2015	A associação do modo musical com as emoções auxilia a aquisição de percepção harmônica em cegos congênitos e normovisuais	RAMOS, Danilo <i>et al.</i>	SIMCAM	Artigo
2015	Inclusão em educação musical: uma proposta de adaptação metodológica para disléxicos	SILVA, Letícia	Repositório UFPA	Dissertação
2016	A educação musical aliada à clínica psicomotora e as construções simbólicas no trabalho com pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA)	BLUMER, Caroline	AMPON	Artigo
2016	Desenvolvimento de Habilidades Musicais em Crianças Autistas: um Projeto de Extensão e Pesquisa	SANTOS, Claudia Eboli C.	SIMPOM	Artigo
2016	A aquisição de habilidades musicais na primeira infância: caminhos para o desenvolvimento de crianças com deficiência	MELO, Cecília Paulozzi de <i>et al.</i>	SIMCAM	Artigo
2017	A educação musical unida à psicomotricidade como ferramenta para o neurodesenvolvimento de pessoas com Transtorno do Espectro Autista	LOURO, Viviane	Repositório UNIFESP	Tese

Ano	Título	Autor(es)	Revista ou banco de dados	Tipo
2017	A Neurociência como aliada no processo de aprendizagem musical de pessoas com transtorno do espectro autista: um relato de caso	SANTOS, Ednaldo Antonio; LOURO, Viviane	Cadernos da pedagogia	Artigo
2017	Percepção e Cognição na Educação Musical de Pessoas com TEA e as Contribuições das Construções Simbólicas para Constituição do Sujeito	BLUMER, Caroline <i>et al.</i>	Unicamp	Artigo
2018	Habilidades rítmicas para crianças com autismo com procedimentos da Análise do Comportamento Aplicada	ASNIS, Valéria Perez	Universidade Federal de São Carlos	Tese
2019	A estimulação da memória auditiva de sons verbais/não verbais e aspectos atencionais através da educação musical em uma criança com implante coclear: um estudo de caso	ALVES, Franciany de Lima <i>et al.</i>	UFPE	Artigo

FONTE: Herculano (2021).

No que se refere à quantidade de publicações, por ano, os dados mostram dois trabalhos no ano de 2010, um em 2012, dois em 2013 e, a partir de 2014, houve um aumento (3 no total), e esse número permaneceu estável durante os anos de 2015, 2016 e 2017. Nos anos de 2018 e 2019, um trabalho a cada ano. Em relação à revista que se sobressaiu com publicações alusivas ao tema desta pesquisa, nos últimos 10 anos, foi a SIMCAM, com 4 trabalhos.

Quanto à categorização das deficiências ou dos transtornos abordados, a análise mostrou que o autismo é o foco da maioria dos trabalhos, com 10 publicações, assim como é interessante atentar ao fato de que não foi encontrado nenhum trabalho que abordassem especificamente deficiências físicas ou transtornos psiquiátricos no contexto da educação musical especial/inclusiva em diálogo com as neurociências. Quanto à metodologia utilizada, nota-se uma igualdade para as revisões bibliográficas, os estudos de casos e os relatos de casos, com 4 trabalhos para cada tipo de metodologia.

As neurociências têm fornecido fortes bases científicas para a compreensão de como agimos, pensamos, aprendemos. No entanto, de acordo com os dados desta pesquisa, destacamos como ponto negativo a pouca quantidade de trabalhos incluídos, mas ressaltamos

positivamente que eles estão providos de evidências científicas, o que os validam na concepção deste trabalho.

Se considerarmos a quantidade de artigos que já foram publicados nas revistas de música no decorrer de 10 anos, contabilizar somente 19 trabalhos sobre educação musical especial/inclusiva em diálogo com as neurociências demonstra que uma pequena parcela dos educadores musicais e pesquisadores da área não foram alcançados para a formação com metodologias e abordagens pensadas para público com deficiência ou transtornos que envolvem as neurociências como ferramenta.

Uma possível hipótese para a pequena quantidade de trabalhos nas academias brasileiras com música e neurociências pode estar associada ao custo das tecnologias para tais pesquisas que tendem a focar em testes comportamentais e exames de neuroimagem (como eletroencefalograma, ressonância magnética funcional, dentre outros), sendo assim, o acesso é bastante limitado. Além do quê, no Brasil, a temática neurociências e música ainda está dando seus primeiros passos, não tendo, portanto, muitos pesquisadores musicais ainda formados em neurociências e qualificados para pesquisas na área.

Em uma pesquisa na internet sobre espaços que se dedicam às investigações acerca das neurociências e música no Brasil, encontramos poucas referências, tais como a Universidade Federal do ABC (UFABC), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), o Instituto do Cérebro no Rio e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), o que endossa nossa hipótese (HERCULANO, 2021).

Outro ponto que nos chama atenção é em relação à quantidade de produções de trabalhos sobre Transtorno do Espectro Autista (TEA). Por que a maioria dos trabalhos são sobre o autismo e há poucos ou nenhum trabalho sobre outros quadros diagnósticos? Uma possível resposta seria a alta incidência de autismo, nos últimos anos, incluídos na escola, o que desperta o interesse em pesquisas na área. Outra problemática encontrada no período de busca dos trabalhos é o fato de a música ainda ser vista mais como uma ferramenta para reabilitação do que como forma de ensino. Isso fica notório quando defrontamos a quantidade de trabalhos encontrados em nossas buscas (168 pesquisas), sendo que apenas 19 foram incluídos nesta revisão, que tinha o foco pedagógico e não terapêutico.

Os demais trabalhos que não adentraram no nosso artigo traziam a música como ferramenta para reabilitação, ou envolviam a neurociência com a música, mas não abordavam a educação musical

especial ou inclusiva, ou seja, 149 trabalhos com enfoque terapêutico contra 19 publicações sobre educação musical especial/inclusiva e neurociências — um número, de fato, discrepante.

Fernandes (1999 *apud* GLAT; FERNANDES, 2005), afirma que

[...] foram os médicos os primeiros que despertaram para a necessidade de escolarização dessa clientela⁸ que se encontrava “misturada” nos hospitais psiquiátricos, sem distinção de idade, principalmente no caso da deficiência mental⁹.

Apesar de ser uma visão antiga (a de que médicos determinam o futuro educacional de pessoas com deficiências), deparamo-nos ainda hoje com reflexos dessa concepção, uma vez que muitos acham que uma pessoa com deficiência ou transtorno só pode usufruir do fazer musical se for dentro de um processo terapêutico. Assim, tem como foco principal a reabilitação ou a música para “ajudar” em questões de seu desenvolvimento, não percebendo, portanto, a arte musical como uma fruição estética por si ou um fazer dissociado de “função” terapêutica (LOURO, 2009, 2012). Isso afasta as possibilidades de ensino musical da pessoa com deficiência e transtorno, dificultando que o direito de educação a todos, assegurado por documentos legais, seja de fato um direito cumprido.

Para finalizar, o trabalho traz um pouco sobre a realidade da temática em questão, uma vez que oferece ao leitor um mapeamento do que já foi pesquisado. Com isso, a área acadêmica poderá ter mais clareza das necessidades, lacunas e potencialidades existentes sobre a relação das neurociências com a educação musical especial e inclusiva no meio acadêmico em nosso país. Por isso, seria importante desenvolvermos, na área da educação musical, novas pesquisas com neurociências, uma vez que a neuroeducação vem crescendo e tomando força na formação docente, bem como a música é uma realidade em muitas escolas básicas, assim como a inclusão de alunos com deficiências e transtornos. A relevância para a formação de professores com estudos concomitantes com as neurociências é pelo fato de conhecermos mais sobre nós.

Parafraseando Kandel *et al.* (2014), as neurociências nos ajudam a compreender a nossa essência, e um dos primeiros passos é

8 Nota das autoras: “dessa clientela” significa “das pessoas com deficiências”.

9 Nota das autoras: o termo atual utilizado é “deficiência intelectual”, mas mantivemos o termo antigo no texto por tratar-se de uma citação direta.

compreender como as neurociências estudam a linguagem, por ser um dos comportamentos cognitivos mais importantes para os humanos. Sendo a música uma forma de linguagem, ao estudarmos os mecanismos neurológicos musicais, estamos buscando a compreensão do córtex cerebral. Na educação, por sua vez, as neurociências buscam compreender como o cérebro aprende e como reagimos no processo de aprendizagem.

PALAVRAS FINAIS

A partir das neurociências, podemos definir as adaptações necessárias e pertinentes aos desafios que o processo de ensino-aprendizagem musical da contemporaneidade nos atribui, incluindo, nesses desafios, a diversidade humana, em especial as pessoas com deficiências e transtornos. Por esse motivo, mais pesquisas são necessárias nessa área a fim de que se possa abrir mais espaço para pessoas com deficiências e transtornos estudarem música em condições de igualdade em relação às pessoas sem deficiências, com intuito de que a Lei nº 13.146 seja cumprida e o mundo respeite mais a diversidade.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, F. N.; BRANCO, C. Amusia e a questão da inclusão no ensino de música. **Cadernos do Colóquio**, v. 10, p. 90-101, 2009.
- ALVES, Franciany de Lima *et al.* A estimulação da memória auditiva de sons verbais/não verbais e aspectos atencionais através da educação musical em uma criança com implante coclear: um estudo de caso. *In*: CONGRESSO DE NEUROCIÊNCIAS E MÚSICA: ENSINO, PESQUISA E SAÚDE, 1., 2019. Recife. **Anais [...]**. Recife: [s. n.], 2019. p. 50-59. Disponível em: <https://musicaeinclusao.files.wordpress.com/2020/02/anais-congresso-neurocic38ancias-e-musica-ufpe-2019-1.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2020.
- ASNIS, Valéria Perez. **Habilidades rítmicas para crianças com autismo com procedimentos da análise do comportamento aplicada**. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2018.

- BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- BLUMER, Caroline. A Educação Musical aliada à clínica psicomotora e a construção simbólica no trabalho com pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA, 26., 2016, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: [s. n.], 2016.
- BLUMER, Caroline. Percepção e Cognição na Educação Musical de Pessoas com TEA e as Contribuições das Construções Simbólicas para Constituição do Sujeito. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MUSICAL DO INSTITUTO DE ARTES DA UNICAMP, 10., 2017, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: [s. n.], 2017.
- BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 27 mar. 2021.
- CARRER, Luiz Rogerio Jorgensen. **Música e processamento temporal em crianças com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH)**. 2014. 82 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Saúde na Infância e Adolescência) – Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Guarulhos, 2014.
- ESPÍRITO SANTO, Lady Anny Araújo do. **O comportamento de crianças com transtorno do espectro artístico no contexto de educação musical-estudo de caso**. 2013. Dissertação (Mestrado em Teoria e Pesquisa do Comportamento) – Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012. Disponível em: http://www.ppgtpc.ufpa.br/documentos/Mestrado/Lady%20Anny%20Santos%20disserta%C3%A7%C3%A3o_vers%C3%A3o_final_.pdf. Acesso em: 10 mar. 2020.
- GLAT, Rosana; FERNANDES, Edicléa Mascarenhas. Da educação segregada à educação inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da educação especial brasileira. **Revista Inclusão**, v. 1, n. 1, p. 35-39, 2005.

- HERCULANO, Tarciane. **Educação Musical Especial/Inclusiva e Neurociências**: uma revisão sistemática nacional dos últimos 10 anos. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Neurociências, Música e Inclusão) – Departamento de Música, Universidade Federal de Pernambuco. Recife: UFPE, 2021.
- KANDEL, Eric *et al.* **Princípios de neurociências-5**. Porto Alegre: AMGH Editora, 2014.
- LENT, R. **Cem bilhões de neurônios?** Conceitos fundamentais da neurociência. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2010.
- LIMA, Scheila Farias de Paiva; FRANÇA, Cecília Cavalieri; LEMOS, Stela Maris Aguiar. Percepção e Processamento Musical em Usuários de Implante Coclear. *In: SIMPÓSIO DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS*, 6., 2010, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: [s. n.], 2010. p. 54-72.
- LOURO, Viviane (org.). **Arte e responsabilidade social**: inclusão pelo teatro e pela música. São Paulo: TDT, 2009.
- LOURO, Viviane. **Fundamentos da Aprendizagem Musical da Pessoa com Deficiência**. São Paulo: Som, 2012.
- LOURO, Viviane. Ações pedagógicas para inclusão de alunos com transtorno do espectro autista numa escola de música de São Paulo. Relato de caso. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, v. 10, n. 2, p. 138-157, 2014.
- LOURO, Viviane dos Santos. **A educação musical unida à psicocomunicabilidade como ferramenta para o neurodesenvolvimento de pessoas com transtorno do espectro autista**. 2017. 82 f. Tese (Doutorado em Neurociências) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2017.
- MELO, Cecília Paulozzi de *et al.* A aquisição de habilidades musicais na primeira infância: caminhos para o desenvolvimento de crianças com deficiência. *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS*, 2016. [S. l.: s. n.], 2016.
- MIAN, Paula *et al.* A systematic review process for software engineering. **ESELAW**, v. 5, p. 2nd, 2005.
- MORAES, Gisele Masotti; LOURO, Viviane dos Santos; FREITAS, Renan Sergio. Aprendizagem musical e Distúrbio do Processamento Auditivo central: Relato de um caso. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, v. 10, n. 2, p. 9-32, 2014.

- MUSZKAT, Mauro. Música, Neurociência e Desenvolvimento Humano. *In*: JORDÃO, Gisele; ALLUCI, Renata R.; MOLINA, Sérgio; TERAHATA, Adriana Miritello. **A música na escola**. São Paulo: Allucci & Associados Comunicações, 2012. p. 67-69.
- OLIVEIRA, Gleisson do Carmo. **Desenvolvimento musical de crianças autistas em diferentes contextos de aprendizagem**: um estudo exploratório. 2015. Dissertação (Mestrado em Música) – Escola de Música, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2015
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Declaração Universal dos Direitos Humanos. **Resolução nº 217-A, de 10 dez. 1948**. Disponível em: <http://www.ouvidoria.defensoriapublica.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao/declaracao.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2021.
- PEREIRA, Cristina; SALVADO, Joana; REIS, Vítor. **A Inclusão de alunos com Dificuldade Intelectual e Desenvolvimento na Aula Regular de Educação Musical**: contributos para o seu desenvolvimento cognitivo. 2013. Disponível em: https://silo.tips/queue/resumo-abstrat-inclusion-cognition-brain-intellectual-and-developmental-difficul&queue_id=-1&v=1616588701&u=MTg3LjExMS45NS4xODE=. Acesso em: 27 mar. 2021.
- RAMOS, Danilo *et al.* A associação do modo musical como as emoções auxilia a aquisição de percepção harmônica em cegos congênitos e normovisuais. *In*: SIMPÓSIO DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS, 11., 2015, Goiás. **Anais [...]**. Goiás: [s. n.], 2015.
- RODRIGUES, J. C.; FREITAS, A. D. de. Contribuições do aprendizado musical para o desenvolvimento da área psicomotora de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo. *In*: SIMPÓSIO DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS, 9., 2013, Belém. **Anais [...]**. Belém: [s. n.], 2013.
- SANTOS, Claudia Eboli C. Desenvolvimento de Habilidades Musicais em Crianças Autistas: um Projeto de Extensão e Pesquisa. *In*: SIMPOM, 4., 2016. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2016. 4 v.
- SANTOS, Ednaldo Antonio; LOURO, Viviane. A Neurociência como aliada no processo de aprendizagem musical de pessoas com transtorno do espectro autista: um relato de caso. **Cadernos da Pedagogia**, v. 11, n. 21, 2017.

- SILVA, Letícia Silva e. **Inclusão em Educação Musical**: uma proposta de adaptação metodológica para disléxicos. Dissertação (Mestrado em Artes) – Instituto de Ciências da Arte, Universidade Federal do Pará, Belém, 2015. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/10001/1/Dissertacao_InclusaoEducacaoMusical.pdf. Acesso em: 3 mar. 2020.
- SILVA, Maria das Graças de Menezes. Neurociência e Educação: Estudo Bibliométrico dos anos 2016 a 2019. **International Multidisciplinary Journal of the Brazil**, v. 3, n. 1, p. 39-42, 2020.
- SORIA-URIOS, Gema; DUQUE, Pablo; GARCÍA-MORENO, José M. Música y cerebro (II): evidencias cerebrales del entrenamiento musical. **Neurología**, v. 53, n. 12, p. 739-746, 2011.



MÚSICA, AUTISMO E NEUROCIÊNCIAS

Revisão da literatura em quatro bancos de dados de 2015 a 2020

Viviane Louro¹

Mayara Santiago²

AUTISMO, MÚSICA E NEUROCIÊNCIAS

O Transtorno do Espectro Autista (TEA), mais conhecido como autismo, é considerado uma desordem do desenvolvimento, multifatorial, com questões biológicas e socioambientais relacionadas, e que se manifesta geralmente antes dos 3 anos, com característica crônica e não degenerativa. É um “[...] contínuo único de prejuízos, com intensidades que vão de leve a grave nos domínios de comunicação social e de comportamentos restritivos e repetitivo [...]” (APA, 2014, p. xlii).

Gadia *et al.* (2008 *apud* GUERRER; MENEZES, 2014, p. 1) informam que, no autismo, há: pobreza de contato visual e interação emocional, não conseguindo reconhecer de maneira suficiente o pensamento dos outros; prejuízo na fala e também na comunicação não verbal; estereotipias motoras e verbais, obsessão por rotinas e fascinação por determinados objetos (LOURO, 2017; SAMPAIO;

1 Bacharela em Piano pela Faculdade de Artes Alcântara Machado (SP); Mestra em Música pela UNESP; Doutora em Neurociências pela UNIFESP; Docente do Departamento de Música da UFPE; Coordenadora do curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão da UFPE.

2 Licenciada em Música com Ênfase em Canto pela UFPE; Especialista em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE.

LOUREIRO; GOMES, 2015). Muitos fatores estão envolvidos nas dificuldades das pessoas com autismo, tais como: diferença no tamanho do cérebro, alterações nas habilidades sensoriais, auditivas e visuo-espaciais, além de questões comportamentais (CRESPI, 2016).

Os tratamentos para pessoas com TEA são feitos por equipe multidisciplinar com terapias comportamentais; fármacos para minimizar ou extinguir sintomas de comorbidades; recomendações em alguns casos de evitar alimentos, como as proteínas do trigo (glúten) e do leite (caseína), além do consumo de alguns suplementos vitamínicos que demonstram melhorar os sintomas comportamentais (SANTIAGO, 2021). Algumas pessoas com autismo apresentam altas habilidades em determinados afazeres, sendo a música um deles. Até o momento não há uma explicação para ela ser foco de interesse de tantas pessoas com autismo.

A música é uma atividade humana complexa, que envolve inúmeras habilidades e regiões do sistema nervoso central, trabalhando de forma conjunta para que haja todo o processo de compreensão do que está sendo ouvido ou executado musicalmente (evocação de memórias, emoções, pensamentos complexos — como atribuição de conceitos abstratos e juízo de valor —, mexer-se no ritmo e cantar junto). Gaser e Schlaug (2003 *apud* LOURO, 2017) e Schlaug *et al.* (1995 *apud* LOURO, 2017) apontam que as áreas visuais, auditivas, motoras, espaciais e o corpo caloso possuem maior volume em músicos profissionais comparados a amadores ou não músicos.

Pessoas com autismo possuem reações emocionais à música muito semelhantes a pessoas fora do espectro, porém muitos não conseguem refletir, conceituar e diferenciá-las cognitivamente (CARIA; VENUTI; FALCO, 2011). Além disso, já foi verificado que circuitos neurais usualmente associados com processamento da fala e canções são preservados em pessoas com TEA, embora sejam mais ativados na escuta de canções do que na fala (JÄRVINEN *et al.*, 2015). Pesquisas demonstram que a aprendizagem musical promove o desenvolvimento neurológico e a plasticidade cerebral, sendo também um fator importante para a reintegração social, desenvolvimento da fala e elevação da autoestima, o que pode contribuir com o tratamento de pessoas com autismo (LOURO *et al.*, 2012; LOURO, 2017; SAMPAIO; LOUREIRO; GOMES, 2015; MINUTILLO; PANZA; MAURI, 2020).

A música interfere emocionalmente, influencia o comportamento, diminui a ansiedade, melhora a qualidade do sono, além de ajudar a focar nas atividades (WOODMAN *et al.*, 2018; CRASTA *et al.*, 2020; SPIRO; HIMBERG, 2016; SRINIVASAN *et al.*, 2015; LAKES

et al., 2019). Músicos apresentam melhor memória auditiva para músicas e sons, e maiores habilidades visoespaciais (WENHART; HWANG; ALTENMÜLLER, 2019; WENHART *et al.*, 2019; WENHART; ALTENMÜLLER, 2019).

Na educação musical são comuns práticas pedagógicas que envolvem compreensão de métrica e ritmo, exploração de diversos instrumentos, canto, interação social, jogos de improvisação e movimentos corporais que desenvolvem o tônus, equilíbrio dinâmico, consciência tempo/espço, estimulação auditiva, esquema corporal, estimulação da criatividade, lateralidade, estimulação visual, coordenação motora, expressão e conceitos (LOURO *et al.*, 2006, 2012). Sendo assim, um autista pode se beneficiar da música, estando ela dentro de um contexto pedagógico ou terapêutico, bem como as neurociências podem ajudar professores e musicoterapeutas a atuarem melhor em suas práxis com autistas.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada promoveu uma revisão integrativa, baseada em método exploratório. Foi realizado mapeamento da bibliografia entre os anos de 2015 a 2020, buscando os trabalhos que tratassem do tema música e autismo pelo viés das neurociências. O mapeamento bibliográfico foi feito em 4 bancos de dados de grande importância no meio acadêmico nacional e internacional, a saber: BIREME, LILACS, SciELO e PubMed. As estratégias de busca utilizadas foram: Música AND Autismo AND Neurociências e Music AND Autism AND Neurosciences. Os trabalhos incluídos precisavam estar em português, inglês ou espanhol, ter acesso completo e gratuito, e possuir no título ou resumo indicação do diálogo entre as áreas mencionadas.

RESULTADOS

No banco de dados PubMed foram encontrados 17 artigos, todos em inglês. Na plataforma BIREME encontramos 2 artigos, sendo 1 em inglês (que originalmente está na plataforma MedLine) e 1 em português. Este último também pôde ser encontrado na plataforma LILACS, sendo o único artigo dentro dos critérios. Na SciELO foi encontrado 1 artigo, este também em português. Dentre os 20 trabalhos selecionados pelos critérios de busca nas plataformas, apenas 2

foram em língua portuguesa. Alguns trabalhos possuíam duas datas de publicação e consideramos sempre a primeira, referente à disponibilização on-line.

Ao ler os artigos, principalmente resumos, conclusões e métodos utilizados, 8 publicações foram descartadas, pois possuíam trabalhos que não lidavam diretamente com música. Percebemos que os trabalhos analisados que passaram em todos os critérios pré-estabelecidos estavam dentro de cinco grandes eixos temáticos: 1) Musicoterapia; 2) Ouvido Absoluto; 3) Comportamento/Cognição; 4) Saúde e 5) Educação. Todos os trabalhos listados foram encontrados em revistas distintas e foram organizados de forma a facilitar a compreensão (Quadro 1):

QUADRO 1: Trabalhos ordenados por temática e ano de publicação

Autor	Título	Ano	Revista
Musicoterapia			
SAMPAIO, R. T.; LOUREIRO, C. M. V.; GOMES, C. M. A.	A Musicoterapia e o Transtorno do Espectro do Autismo: uma abordagem informada pelas neurociências para a prática clínica	2015	Per Musi*
SPIRO, N.; HIMBERG, T.	Analysing change in music therapy interactions of children with communication difficulties	2016	Philosophical Transactions of The Royal Society of London. Series B, Biological Sciences
CRAWFORD, M. J. <i>et al.</i>	International multicentre randomised controlled trial of improvisational music therapy for children with autism spectrum disorder: TIME-A study	2017	Health Technol Assess
Ouvido Absoluto			
WENHART, T.; HWANG, Y. Y.; ALTENMÜLLER, E.	Enhanced auditory disembedding in an interleaved melody recognition test is associated with absolute pitch ability	2019	Scientific Reports
WENHART, T.; ALTENMÜLLER, E.	A Tendency Towards Details? Inconsistent Results on Auditory and Visual Local-to-Global Processing in Absolute Pitch Musicians	2019	Frontiers In Psychology
WENHART, T. <i>et al.</i>	Autistic traits, resting-state connectivity, and absolute pitch in professional musicians: shared and distinct neural features	2019	Molecular Autism

Autor	Título	Ano	Revista
Comportamento/Cognição			
JÄRVINEN, A. <i>et al.</i>	Social functioning and autonomic nervous system sensitivity across vocal and musical emotion in Williams syndrome and autism spectrum disorder	2015	Developmental Psychobiology
SRINIVASAN, S. M. <i>et al.</i>	A comparison of the effects of rhythm and robotic interventions on repetitive behaviors and affective states of children with Autism Spectrum Disorder (ASD)	2015	Research in Autism Spectrum Disorders
LAKES, K. D. <i>et al.</i>	Beyond Broadway: Analysis of Qualitative Characteristics of and Individual Responses to Creatively Able, a Music and Movement Intervention for Children with Autism	2019	International Journal Of Environmental Research And Public Health
Saúde			
WOODMAN, A. C. <i>et al.</i>	The Effect of Music on Exercise Intensity among Children with Autism Spectrum Disorder: a Pilot Study	2018	Journal of Clinical Medicine
MINUTILLO, A.; PANZA, G.; MAURI, M. C.	Musical practice and BDNF plasma levels as a potential marker of synaptic plasticity: an instrument of rehabilitative processes	2020	Neurological Sciences**
Educação			
MOUSINHO, R.; CÂMARA, A.; GIKOVATE, C.	Quem canta, seus males espanta: um ensaio sobre autismo, cegueira, canto, inclusão, superação e sucesso	2016	Revista Psicopedagogia***

FONTE: Santiago (2021, p. 18-20).

Nota: * SciELO **BIREME *** LILACS.

DISCUSSÃO

O trabalho de Spiro e Himberg (2016) visa avaliar por vídeo quais elementos na prática da musicoterapia auxiliam no desenvolvimento da comunicação e da atenção conjunta em crianças entre quatro e sete anos com autismo, utilizando cinco pares de terapeuta-cliente que utilizaram improvisações rítmicas e movimento. Já o trabalho de Crawford *et al.* (2017) é uma pesquisa mais densa, com 364 crianças

entre quatro e sete anos, todas com diagnóstico confirmado e que não haviam participado de musicoterapia no último ano. Esse trabalho comparou o Tratamento Padrão Aprimorado³ e o efeito da musicoterapia na melhoria do comportamento social. Os grupos envolvidos tiveram melhora, porém sem diferença significativa entre eles.

Na publicação feita por Sampaio, Loureiro e Gomes (2015), percebemos uma fundamentação teórica sobre os temas autismo e neurociências, seguida de sugestão de prática clínica, embora sem procedimento metodológico fechado.

Os trabalhos da temática sobre ouvido absoluto estão publicados no mesmo ano e são complementares. Utilizam músicos com ouvido absoluto e com ouvido relativo para realizar testes de percepção musical e de traços de autismo, como a orientação aos detalhes. O objetivo era encontrar ligação entre músicos com ouvido absoluto e características marcantes nas pessoas com TEA. O último trabalho presente da temática é um mapeamento neurológico com eletroencefalograma (EEG), ainda buscando compreender as características neurais compartilhadas.

Järvinen *et al.* (2015) têm por objetivo identificar funções sociais e sua relação com respostas emocionais automáticas aos estímulos vocais e musicais, comparando grupos com Síndrome de Williams (SW), autismo e grupo controle. Realizaram testes cognitivos cujos resultados demonstraram desempenho semelhante de reconhecimento das emoções, aumento da excitação para vocalizações nos grupos TEA e SW, e o grupo SW mostrou diferença na excitação para a música.

O trabalho de Srinivasan *et al.* (2015) ocorreu com três grupos os quais foram expostos à intervenção com ritmo, robô ou convencional, buscando regular estereotipias. Codificaram comportamentos sensoriais, estereotipias, emoções e interesse durante o processo da pesquisa, resultando numa melhor resposta no grupo de ritmo. Lakes *et al.* (2019) fizeram intervenções com música e movimento utilizando método de pesquisa observacional e obtiveram como resultado redução dos níveis de comportamentos estereotipados e compulsivos.

O artigo de Woodman *et al.* (2018) foi voltado para a importância da educação física em crianças com TEA e pesquisou formas de utilizar a música para motivar jovens autistas a realizar mais exercícios

3 O Tratamento Padrão Aprimorado consistia no tratamento que a criança já realizava e foi aprimorando, oferecendo a todos os pais de crianças no estudo três sessões de 60 minutos de aconselhamento e apoio.

intensos e assim melhorar o peso e a qualidade de vida. Concluíram que a música lenta pode motivar jovens autistas na prática de exercícios intensos, melhorando imediatamente a dificuldade de sono, os problemas de comportamento e desempenho acadêmico. Minutillo, Panza e Mauri (2020) analisaram níveis de hormônios e receptores associados à neuroplasticidade sináptica para compreender sua maior ou menor presença influenciada pela prática musical, ou seja, se a prática musical influencia na plasticidade cerebral.

Por fim, o último artigo, claramente voltado para as áreas de educação, está em português e é desenvolvido como um relato de experiência de um jovem autista estudante de música. A fundamentação teórica do artigo de Mousinho, Câmara e Gikovate (2016) contempla as neurociências e relatos pessoais. Compreendemos a importância de comunicar à comunidade científica casos de sucesso, ainda assim, notamos a carência de pesquisas brasileiras com estrutura metodológica prática, aplicação e desenvolvimento de testes, e análises dos dados obtidos.

Foi possível observar, durante esse levantamento, quão restrito é o número de publicações utilizando os três indexadores se compararmos a quando pesquisamos utilizando apenas dois deles. Por exemplo, *Autism and Neurosciences* possui 3.590 publicações dentro dos mesmos critérios no banco de dados PubMed. Além disso, a relação das três áreas tem pouco mais de uma década de pesquisa contra, no mínimo, 30 anos de publicações em duas das áreas.

Observamos, com base nos trabalhos encontrados, que as pesquisas brasileiras se limitaram a explicações teóricas que utilizavam conhecimentos neurocientíficos, mas não se caracterizavam como pesquisas que haviam passado por um processo científico com observação, replicação, interpretação e verificação que envolvesse neurociências (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2017). Um dos caminhos possíveis para aumentar o número de pesquisas no Brasil, mesmo nas áreas das artes e da educação, é a construção, desde a educação básica, do pensamento científico e do questionamento para que não apenas ocorra a memorização de conceitos dados (SCHEID; SOARES; FLORES, 2009).

Em uma pesquisa com quase dois mil estudantes de oitenta instituições de graduação em música realizada por Soares, Schambeck e Figueiredo (2014 *apud* SCHAMBECK, 2017), foi relatado que o conteúdo menos abordado nos cursos é sobre as possibilidades pedagógicas para ensinar música a pessoas com deficiência, sendo, portanto, uma área que necessita ser explorada. Isso significa que é

imprescindível ampliarmos as discussões sobre essa temática nos cursos acadêmicos, pois eles são os maiores responsáveis pela formação dos professores de música que adentrarão no mercado de trabalho e que certamente se depararão com a diversidade em sala de aula.

Conhecer as especificidades de como aprendem pessoas dentro de determinado quadro diagnósticos — e mesmo como, de modo geral, os seres humanos se desenvolvem e aprendem — pode ser um campo riquíssimo para o desenvolvimento de objetivos e metodologias condizentes com as potencialidades e as dificuldades do aluno (PANTANO; ZORZI, 2009).

O cenário que vislumbramos para os próximos anos é com cada vez mais pessoas da área de Música especializadas em neurociências, podendo juntar esforços com profissionais das mais diversas áreas da saúde para desenvolver pesquisas no Brasil que envolvam testes cognitivos, laboratoriais e exames de neuroimagem. Assim, tanto musicoterapeutas quanto educadores musicais poderão se beneficiar das descobertas e melhor direcionar suas práticas de acordo com os objetivos traçados.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (DSM-5)**. 5. ed. Tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento *et al.* Revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli *et al.* 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- CARIA, Andrea; VENUTI, Paola; FALCO, Simona de. Functional and dysfunctional brain circuits underlying emotional processing of music in autism spectrum disorders, **Cerebral Cortex**, v. 21, p. 2838-2849, 2011.
- CRATA, Jewel E. *et al.* Sensory Processing and Attention Profiles Among Children with Sensory Processing Disorders and Autism Spectrum Disorders. **Frontiers in Integrative Neuroscience**, v. 14, p. 22, 2020.

- CRAWFORD, Mike J. *et al.* International multicentre randomised controlled trial of improvisational music therapy for children with autism spectrum disorder: TIME-A study. **Health Technology Assessment**, v. 21, n. 59, p. 1-40, 2017.
- CRESPI, Bernardo. Autism as a disorder of high intelligence. **Front Neurosci**, v. 10, n. 300, 2016.
- GASER, Christian. SCHLAUG, Gottfried. Brain structures differ between musicians and non-musicians, **The journal of neuroscience**, v. 23, n. 27, p. 9240-9245, out. 2003.
- GUERRER, Bruna Luiza; MENEZES, Jaqueline Lima de. Percepção musical em crianças autistas: melhora de funções interpessoais. **Neurociências em Debate**. 2014. Disponível em: <http://cienciaecognicao.org/neuroemdebate/?p=1393>. Acesso em: 10 abr. 2016.
- JÄRVINEN, Anna *et al.* Social functioning and autonomic nervous system sensitivity across vocal and musical emotion in Williams syndrome and autism spectrum disorder. **Developmental psychobiology**, v. 58, n. 1, p. 17-26, 2016.
- LAKES, Kimberley D. *et al.* Beyond broadway: analysis of qualitative characteristics of and individual responses to creatively able, a music and movement intervention for children with autism. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 8, p. 1377, 2019.
- LOURO, Viviane dos Santos *et al.* **Educação Musical e Deficiência: propostas pedagógicas**. 1. ed. São Paulo: Studio dois, 2006. 1 v.
- LOURO, Viviane dos Santos *et al.* **Fundamentos da Aprendizagem musical da pessoa com deficiência**. 1. ed. São Paulo: Editora Som, 2012. 1 v.
- LOURO, Viviane dos Santos. **A educação musical unida à psicomotricidade como ferramenta para o neurodesenvolvimento de pessoas com transtorno do espectro autista**. Tese (Doutorado em Neurociências) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2017.
- MINUTILLO, Alessandro; PANZA, Gabriele; MAURI, Massimo Carlo. Musical practice and BDNF plasma levels as a potential marker of synaptic plasticity: an instrument of rehabilitative processes. **Neurological Sciences**, p. 1-7, set. 2020.

- MOUSINHO, Renata; CÂMARA, Andrea; GIKOVATE, Carla. Quem canta, seus males espanta: um ensaio sobre autismo, cegueira, canto, inclusão, superação e sucesso. **Revista Psicopedagogia**, v. 33, n. 101, p. 196-205, 2016.
- PANTANO, Telma; ZORZI, Jaime Luiz. **Neurociência aplicada à aprendizagem**. São José dos Campos: Pulso, 2009.
- SAMPAIO, Renato Tocantins; LOUREIRO, Cybelle Maria Veiga; GOMES, Cristiano Mauro Assis. A Musicoterapia e o Transtorno do Espectro do Autismo: uma abordagem informada pelas neurociências para a prática clínica. **Per musi**, v. 32, p. 137-170, 2015.
- SANTIAGO, Mayara Souza. **Música, Neurociências e Autismo: revisão integrativa de achados nacionais e internacionais em 4 bancos de dados**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Neurociências, Música e Inclusão) – Departamento de Música, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.
- SCHAMBECK, Regina Finck. Formação no contexto inclusivo: relatos de processos de pesquisa na iniciação à docência em música. *In: Anais do XXIII CONGRESSO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MUSICAL*, 23., 2017, Manaus. **Anais [...]**. Manaus: [s.n.], 2017.
- SCHEID, Neusa Maria John; SOARES, Briseidy Marchesan; FLORES, Maria Lorete Thomas. Universidade e Escola Básica: uma importante parceria para o aprimoramento da educação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, 2009.
- SCHLAUG, Gottfried *et al.* Increased corpus callosum size in musicians. **Neuropsychologia**, v. 33, n. 8, p. 1047-1055, 1995.
- SPIRO, Neta; HIMBERG, Tommi. Analysing change in music therapy interactions of children with communication difficulties. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 371, n. 1693, 2016.
- SRINIVASAN, Sudha M. *et al.* A comparison of the effects of rhythm and robotic interventions on repetitive behaviors and affective states of children with Autism Spectrum Disorder (ASD). **Research in autism spectrum disorders**, v. 18, p. 51-63, 2015.

- WENHART, Teresa *et al.* Autistic traits, resting-state connectivity, and absolute pitch in professional musicians: shared and distinct neural features. **Molecular autism**, v. 10, n. 1, p. 20, 2019.
- WENHART, Teresa; ALTENMÜLLER, Eckart. A tendency towards details? Inconsistent results on auditory and visual local-to-global processing in absolute pitch musicians. **Frontiers in psychology**, v. 10, p. 31, 2019.
- WENHART, Teresa; HWANG, Ye-Young; ALTENMÜLLER, Eckart. Enhanced auditory disembedding in an interleaved melody recognition test is associated with absolute pitch ability. **Scientific reports**, v. 9, n. 1, p. 1-14, 2019.
- WOODMAN, Ashley C. *et al.* The Effect of Music on Exercise Intensity among Children with Autism Spectrum Disorder: A Pilot Study. **Journal of clinical medicine**, v. 7, n. 3, p. 38, 2018.



MÚSICA, NEUROCIÊNCIAS E ZIKA VÍRUS

levantamento Bibliográfico Nacional de 2015 a 2020

Ozani Malheiros¹

Maria Eliane Teles²

INTRODUÇÃO

No Brasil, em 2015, aconteceu um grande surto de crianças com a Síndrome Congênita do Zika vírus (SCZv), e essa patologia ainda continua acometendo bebês, apresentando comprometimento neurológico importante, comprometendo o funcionamento físico, orgânico, emocional e comportamental.

As neurociências têm realizado descobertas sobre o efeito da música no funcionamento, na organização e na estruturação do cérebro que recai sobre o organismo. Assim, a saúde tem se ocupado com esse tema com a intenção de alcançar mais um recurso terapêutico, favorável aos seus propósitos. Entendendo a música como objeto mobilizador do desempenho neurológico, metabólico, bem como da afetividade e do bem-estar, pode ser possível que a música seja uma importante ferramenta para o tratamento desse público.

- 1 Mestra em Educação Musical pela UFPB; Especialista em Musicoterapia pela FACHO; Docente do curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE.
- 2 Graduada em Psicologia pela Faculdade de Ciências Humanas de Olinda (FACHO); Especialista em Musicoterapia pela FACHO; Especialista em Neuropsicologia pela Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS); Especialista em Neurociência Aplicada pela UFPE; Especialista em Neurociência, Música e Inclusão pela UFPE.

Dessa forma, saber como a música está sendo utilizada, no que diz respeito à SCZv, por quem e como essa atividade tem sido realizada pode ajudar a contribuir com as intervenções terapêuticas.

ARTE E CIÊNCIA

A música, que é uma forma de arte, tem sido utilizada, desde tempos remotos, como lazer, conhecimento, estudo, pesquisa, saúde, cultura e tantos outros. Moreira e Massarani (2006) relacionam música (arte) à matemática e à física (ciência) e afirmam que “Ela [música] é uma arte escorada em medidas precisas, o que garante nova aproximação com a ciência, e tem uma base física importante: são os sons afinados pela cultura que a constituem.” (MOREIRA; MASSARANI, 2006, p. 292). Esses autores ainda afirmam que:

[...] a construção de instrumentos musicais, que guarda ligação direta com o conhecimento físico e tecnológico da matéria e da acústica; as relações profundas entre o tempo, um conceito central da ciência moderna, e a música, seus ritmos e frequências; o comportamento sonoro, que inspirou modelos para a descrição da luz e que possibilitou posteriormente avanços importantes nos meios de comunicação; as mudanças profundas que a ciência e a tecnologia possibilitaram na reprodução em massa das obras de arte, aqui incluída a música; as conexões culturais mais amplas, subjacentes tanto à música como à ciência, duas componentes da atividade criativa humana, individual ou coletiva. (MOREIRA; MASSARANI, 2006, p. 292).

Assim, arte e ciência se encontram e caminham juntas. A primeira, participando da estruturação da segunda, uma contribuindo com o fazer da outra, ambas se inserindo uma na outra como uma intersecção, juntas pertencendo ao mesmo campo de ação, formando uma concepção híbrida.

NEUROCIÊNCIA E MÚSICA

Na junção da neurociência com a música, Muszkat (2012) pontua que a neurociência tem como característica e material de trabalho a

objetividade e os sinais que descrevem o funcionamento do cérebro, enquanto a música só pode ser compreendida por meio da subjetividade, do lúdico e do fluxo da arte. Contudo, independentemente da forma como a música está sendo concebida, ela é recebida, processada e decodificada pelo cérebro (MUSZKAT, 2019).

As experiências que são realizadas pelo indivíduo, independentemente de sua fase de desenvolvimento, geram modificações no cérebro: a plasticidade.

O processo evolutivo resultou em cérebros com uma abundância de circuitos neurais que podem ser modificados pela experiência, assim o processo de plasticidade neural está presente em todas as etapas da ontogenia, inclusive na fase adulta e durante o envelhecimento (ODA; SANT'ANA; CARVALHO, 2002, p. 171).

Dessa maneira, na relação da música com o cérebro, é enfatizado todo o funcionamento dele, desde a recepção do som pelos sentidos, passando pela via orgânica, considerando a experiência socio-cultural, até sua implicação na área emocional. Durante o processamento musical, várias áreas cerebrais são envolvidas na percepção dos sinais físicos da música (altura, timbres, ritmos, decodificação métrica, melodia, harmonia), mobilizando funções executivas, perceptivo-motoras, incluindo as reações psíquicas e corporais, como o sistema de prazer e recompensa (ANDRADE, 2004; BLOOD, 1999 *apud* MUSZKAT, 2019; DUMONT, 2017 *apud* MUSZKAT, 2019; LEVITIN, 2010 *apud* MUSZKAT, 2019; SLOBODA, 2008 *apud* MUSZKAT, 2019; MUSZKAT; CORREIA; CAMPOS, 2000).

Dentre as várias influências da música no organismo, apontando como campos principais o neocórtex³, o cerebelo⁴, o tronco⁵ e a amígdala cerebral⁶, no primeiro momento da percepção do som, ele passa pelo processamento cerebral e tem influência orgânica,

- 3 Nota das autoras: Parte superior do cérebro humano mais recente na evolução de nossa espécie.
- 4 Parte do encéfalo responsável pela manutenção do equilíbrio, pelo controle do tônus muscular, dos movimentos involuntários e aprendizagem motora. É situado na fossa craniana posterior (fossas cerebelares do occipital) (LENT, 2010).
- 5 Porção do sistema nervoso central, situada entre a medula espinhal e o diencefalo, sendo quase na sua totalidade intracraniano; por ele passam todas as vias sensoriais, exceto a olfativa e a óptica (LENT, 2010).
- 6 Estrutura cerebral altamente implicada na manifestação de reações emocionais e na aprendizagem de conteúdo emocionalmente relevante (LENT, 2010).

emocional, psíquica e motora, além de contribuir com o desenvolvimento da linguagem (MUSZKAT, 2019).

Contudo, é importante salientar que a música não só pode contribuir positivamente, mas pode também causar efeitos iatrogênicos⁷ e, sobre isso, Gattino (2015) aborda uma série de efeitos não favoráveis da música, quando utilizada de forma indiscriminada: a exposição de um estímulo musical repetitivo e incompatível com a regulação do corpo, padrões desconhecidos que podem gerar desconforto ou músicas inadequadas em pessoas com patologias específicas.

O CÉREBRO NA SCZV

Em 2015, inicialmente no Nordeste do Brasil, a SCZv se manifestou pelo número crescente de crianças nascidas com microcefalia e, logo depois, foi descoberto que as crianças também poderiam não apresentar a microcefalia ao nascer, mas apresentar todas as sequelas que a síndrome provoca. Dessa forma, a microcefalia se mostra como alterações estruturais do cérebro ou déficit do crescimento cerebral e é classificada de forma primária quando tem origem na genética, no cromossomo, no ambiente, incluindo infecções, ou de forma secundária, quando ocorre um fato exterior que leve a um prejuízo no cérebro ainda em formação, seja no final da gestação, no perinatal ou no pós-natal (EICKMANN *et al.*, 2016; UNICEF; FAV, 2018).

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), a microcefalia é constatada por meio da medição do perímetro cefálico (tomando as crianças nascidas a termo), como sendo 31,9 cm igual ou inferior para os meninos, e 31,5 cm igual ou inferior para as meninas (EICKMANN *et al.*, 2016).

MUSICOTERAPIA E REABILITAÇÃO

A música produz efeitos biopsicossociais, pois a utilização dos elementos sonoro-rítmicos-musicais, por meio de intervenções

7 Nota das autoras: Estado de doença, efeitos adversos ou complicações causadas por ou resultantes do tratamento médico. Pode igualmente ser resultado das ações de outros profissionais não médicos, tais como: psicólogos, terapeutas, enfermeiros, nutricionistas, dentistas, consultores financeiros etc.

musicoterapêuticas, podem produzir comportamentos no organismo, como: reação hormonais, sensoriais, fisiomotoras, bem como respostas psíquicas, mobilizando as emoções e expressões, além de promover a interação (BARANOW, 1999).

A Musicoterapia é um campo de conhecimento que estuda os efeitos da música e da utilização de experiências musicais, resultantes do encontro entre o/a musicoterapeuta e as pessoas assistidas. A prática da Musicoterapia objetiva favorecer o aumento das possibilidades de existir e agir, seja no trabalho individual, com grupos, nas comunidades, organizações, instituições de saúde e sociedade, nos âmbitos da promoção, prevenção, reabilitação da saúde e de transformação de contextos sociais e comunitários; evitando dessa forma, que haja danos ou diminuição dos processos de desenvolvimento do potencial das pessoas e/ ou comunidades (UBAM, 2018).

Bruscia (2000) diz que a musicoterapia de forma terapêutica pode ser aplicada por canais multissensoriais que produzem estímulos motores, táteis e visuais. Para Nascimento (2009), quando desenvolve atividades em centros de reabilitação, ela trabalha juntamente com outros saberes, equiparando seus objetivos com os objetivos da equipe multidisciplinar.

Sobre a biologia do som, Benenzon (1985) descreve todo o percurso trilhado pelo som: (a) os elementos que produzem os estímulos sonoros; (b) como esses estímulos afetam o sistema nervoso; (c) sistema de percepção dos estímulos sonoros (sistema auditivo, sistema de percepção interna, sistema tátil, sistema visual); (d) sistema nervoso interligado com o sistema endócrino; (f) as respostas produzidas.

A MÚSICA NO TRATAMENTO DO ZIKA VÍRUS

Com efeitos significativos e comprovados por meio de estimulação cerebral, a música poderá ajudar no tratamento e reabilitação das crianças com SCZv, uma vez que, por intermédio da estimulação sonora, é possível intensificar funções neuropsicológicas complexas com o funcionamento de cada área cortical, como também dar acesso ao campo cultural e simbólico (MUSZKAT; CORREIA; CAMPOS, 2000).

Como a musicoterapia já é reconhecida e utilizada na reabilitação, com resultados positivos, e a música já tem comprovação de sua eficácia, com o norteamiento das neurociências, as crianças com SCZv poderão ser beneficiadas por intermédio do arcabouço da música, com seus elementos constitutivos e musicoterapia, que mobiliza quase todo o cérebro, além de perpassar pela afetividade e interação social.

METODOLOGIA

Este trabalho tem como propósito promover um mapeamento bibliográfico nacional sobre a utilização dos recursos sonoro-musicais no tratamento de pessoas com zika vírus. A pesquisa foi realizada no período de julho de 2020 a dezembro de 2021 e abordou especificamente os trabalhos publicados entre 2015 e 2020 que dialogassem SCZv com música e neurociências. As plataformas de buscas utilizadas foram GOOGLE ACADÊMICO, SCIELO, MEDLINE e LILACS. Os descritores utilizados foram “música”, “neurociência” e “zika”, dispostos nas plataformas em blocos de duas ou três palavras, alternando-as entre elas, porém, em todos os blocos constaram o tema “zika”. Também, na colocação dos descritores, foi utilizado o conector “AND” para formar a combinação das palavras.

Como critério de inclusão, foram considerados apenas os trabalhos realizados no Brasil que tivessem correlação com o objeto deste estudo. Sobre os critérios de exclusão, foram desconsiderados todos os artigos que não abordavam a área de saúde. As experiências em outras áreas de atuação, como educação, lazer, performance artística e outras foram excluídas. A seleção dos trabalhos encontrados deu-se pelo título, leitura do resumo e pelo teor abordado. Porém, foram computados alguns trabalhos que enfatizavam a utilização da música na educação escolar voltada para a orientação em saúde, informação educativa sobre saúde para população e a formação de agentes de saúde.

RESULTADOS

Com os descritores “Zika, Musicoterapia, Neurociência”, somente a plataforma Google Acadêmico apresentou 19 resultados. Com os

descritores “Zika, Música, Neurociência”, os resultados obtidos foram somente pelo Google Acadêmico, com 67 materiais escritos. Por meio das palavras-chave “Zika, Musicoterapia, Reabilitação”, foram alcançados 42 resultados somente pelo Google Acadêmico. Os descritores “Zika, Música, Reabilitação” apresentaram um artigo na plataforma Scielo, sendo que esse mesmo artigo também consta no Google Acadêmico, que mostrou um total de 184 materiais encontrados. Com as palavras-chave “Zika, Musicoterapia”, o Google Acadêmico trouxe 86 materiais. E, por fim, com as palavras-chave “Zika, Musicoterapia”, o Google Acadêmico apresentou 1.430 resultados. O Quadro 1 expõe os trabalhos selecionados dentro de nosso critério de inclusão:

QUADRO 1: Especificação dos achados

Autor	Título	Objetivo	Recursos
Descritores “zika, musicoterapia, neurociência”			
STRATTNE, V. R. <i>et al.</i>	A criação da Oficina Dialógica de Linguagem Musical como expressão artística promotora de saúde	Conscientizar sobre a proliferação do mosquito Aedes aegypti na formação de agentes culturais de saúde	Utilização da música com ênfase ao processo da prática musical em conjunto
Descritores “zika, música, neurociência”			
ROCHA, E. L. L.	A terapia ocupacional na atenção ao bebê com microcefalia: um relato de experiência	Utilizar a estimulação visual e auditiva; estimulação da comunicação, da cognição e orientar familiares	Materiais de produção sonora distinta, músicas, sons do corpo, comunicação, brinquedos sonoros e luminosos, contação de histórias
REIS, J. C. dos <i>et al.</i>	Abordagem da terapia ocupacional a bebês com microcefalia: uma experiência no estágio curricular	Estimular o sistema auditivo (detectar, reconhecer e responder aos sons); estimular a linguagem verbal e não verbal	Brinquedos com sons, músicas cantadas, conversas, cantigas, brincadeiras, brinquedos interativos
Descritores “zika, musicoterapia, reabilitação”			
RODRIGUES, D. I. S. <i>et al.</i>	A utilização da Musicoterapia na Assistência ao Prematuro Internado a Unidade de Terapia Intensiva: uma Revisão de Literatura	Revisar as publicações relacionadas à importância da musicoterapia em perinatais na UTI	Não foram informados os recursos utilizados

Autor	Título	Objetivo	Recursos
Descritores “zika, música, reabilitação”			
MACHADO, F. C. A.; FÉLIX, G. L. Q.; CORREIA, M. L. R.	¹ Instrumentos de educação em saúde em práticas de integração ensino-serviço-comunidade	Abordar temas relacionados ao SUS e ao trabalho em saúde, frente à epidemia de zika vivenciada no Brasil, no âmbito da Saúde da Família	Paródia da canção “Xote dos Milagres”, do grupo Fala Mansa; “Xote do Mosquito”; paródia (xote da visita domiciliar no combate à zika, à dengue e à chikungunya)
SILVA, Y. R. O. <i>et al.</i>	² O passo do frevo potencializando a reabilitação de crianças com Síndrome Congênita do Zika Vírus	Promover a inserção social e cultural de pacientes e família	Não informa quais recursos foram utilizados
MENEZES, M. I. N. <i>et al.</i>	Avaliação dos efeitos do método Padovan no desenvolvimento neuropsicomotor de crianças com microcefalia: série	Utilizar uma série de exercícios corporais que recapitulam as fases de aquisição da marcha humana	Todos os exercícios são seguidos por diversas músicas
BRASIL — Ministério da Saúde	Guia sobre estimulação precoce na Atenção Básica	Orientar e apresentar os recursos sonoro-musicais para estimulação das habilidades auditivas e comunicativas em bebês e crianças com SCZv	Instrumentos musicais, brinquedos ruidosos, voz humana, aparelhos de CD ou DVD, brinquedos de material reciclado
Descritores “zika, musicoterapia”			
GUEDES, A. T. A. <i>et al.</i>	Continuidade da Estimulação Neuropsicomotora de Crianças com Síndrome Congênita do Zika: o olhar de cuidadores e de profissionais	Abordar as práticas integrativas e complementares como um conjunto de práticas de cuidados de saúde, dentre elas, a musicoterapia	Menciona 72 finalidades da musicoterapia, como melhorar o desenvolvimento físico, emocional, cognitivo e social. Não apresenta os recursos nem metodologia
STRATTNER, V. R.	A criação da Oficina Dialógica de Linguagem Musical como expressão artística promotora de saúde	Apresentar as bases teóricas e o desenvolvimento da oficina e a musicoterapia em diálogo com a educação musical	Informa que a musicoterapia se utiliza da linguagem musical no setting terapêutico e contribui para associar o fazer musical às estratégias de alcance da educação não formal

Autor	Título	Objetivo	Recursos
Descritores “zika, música”			
RODES, N. A.; MESQUISA, A. F. S.; BARROS, M. D. M.	A utilização das paródias “Xote Chagásico” e “Dengue, Zika e Chikungunya” como estratégias de educação em saúde para o ensino de Ciências e Biologia	Contribuir com a educação em saúde	Paródias que falam da doença de Chagas e da dengue, zika e chikungunya
SOARES, F. M. <i>et al.</i>	Método educacional infantil na prevenção e combate à dengue, zika vírus e chikungunya	Informar sintomas, ciclo reprodutivo e forma de eliminação dos vetores, sanar dúvidas de alunos, professores e funcionários	A paródia infantil “Atirei o pau na dengue”, retirada do blog Guisado da Leitura, foi ensinada e cantada por todos
MORAIS, R. M. <i>et al.</i>	Utilização de material didático regional: sensibilizando a população para profilaxia de doenças emergentes	Abordar doenças emergentes de maneira lúdica e contextualizada	Desenvolver a letra de um cordel e, por meio do programa Pro Show Gold 6, selecionar imagens e fundo musical relacionados
GOUVEIA, A. E. M. L. <i>et al.</i>	Aedes Aegypti: Ações de Educação e Mobilização Social para Controle Vetorial em uma Escola da Região Administrativa do Gama/DF	Conscientizar sobre a prevenção e controle das doenças provocadas pelo Aedes aegypti, com oficinas de teatro e de música e produção de vídeos	Gravador, instrumentos de sucatas (balde, garrafas com pedras e outros) para conseguir sons. A metodologia utilizará o facilitador para transmitir a consigna para o grupo
COSTA, T. R. M. <i>et al.</i>	Aplicação do lúdico para o ensino de saúde na educação médica da cidade de Parnaíba, Piauí: relato de experiência	Apresentar a importância do lúdico no processo de ensino-aprendizagem e identificar metodologias que atravessam a formação dos discentes	Metáforas de músicas, paródias sobre teníase e criptococose (músicas populares) com acompanhamento de violão

FONTE: As autoras.

NOTAS: ¹ Artigo também encontrado na plataforma Google Acadêmico, com descritores “zika, música” e na Scielo, pelo título.

² ARTIGO TAMBÉM ENCONTRADO NA PLATAFORMA GOOGLE ACADÊMICO, COM DESCRITORES “ZIKA, MÚSICA, REABILITAÇÃO”.

Os demais artigos que aqui não foram citados apenas informam que o serviço de musicoterapia faz parte do quadro de terapias de determinado tratamento ou tratam a música na educação, na aprendizagem, no teatro, na distração ou ainda citam temas que não

envolvem a saúde. Por essa razão, não foram selecionados. Contudo, é importante pontuar que, pelas plataformas e descritores utilizados neste artigo, não foi possível encontrar trabalhos que abordassem a utilização da música em crianças com a SCZv, mas apenas a utilização da música em temas relacionados à área de saúde.

PALAVRAS FINAIS

Considerando a relevância da música, foi possível ver como esta pode ser utilizada em diferentes formas na área de saúde. Contudo, não foi possível compreendê-la na habilitação e reabilitação de crianças com a SCZv, por falta de trabalhos que abordassem esse conteúdo. A partir dos resultados acima apurados pelas bases de dados pesquisadas, entende-se que muitos trabalhos têm sido realizados com a utilização da música, porém, o número de registros na literatura não corresponde aos benefícios que ela pode gerar no tratamento das crianças com a SCZv. Há ainda muito a ser estudado e comparilhado pela comunidade científica e apresentado à sociedade sobre os benefícios da música.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P. E. Uma abordagem evolucionária e neurocientífica da música. **Revista Neurociências**, v. 1, n. 1, jul./ago. 2004, p. 21-33. Disponível em: <https://musicaeinclusao.files.wordpress.com/2016/06/andrade-paulo-uma-abordagem-evolucionc3a1ria-e-neurocientc3adfica-da-mc3basica.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2020.
- BARANOW, Ana Léa V. M. von. **Musicoterapia: uma visão geral**. Rio de Janeiro: Enelivros, 1999.
- BENENZON, Rolando O. **Manual de Musicoterapia**. Tradução: Clementina Nastari. Rio de Janeiro: Enelivros, 1985.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia sobre a estimulação precoce na Atenção Básica: Contribuições para abordagem do desenvolvimento neuropsicomotor pelas equipes de Atenção Básica, Saúde da Família e Núcleo de Apoio à Saúde da Família**

- (NASF), no contexto da microcefalia. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.
- BRUSCIA, Kenneth E. **Definindo Musicoterapia**. 2. ed. Tradução: Mariza Velloso Fernandez Conde. Rio de Janeiro: Enelivros, 2000.
- COSTA, Tom Ravelly Mesquita *et al.* Aplicação do lúdico para o ensino de saúde na educação médica da cidade de Parnaíba, Piauí: relato de experiência. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 12, n. 11, p. e3833-e3833, 2020.
- EICKMANN, Sophie H. *et al.* Síndrome da infecção congênita pelo vírus Zika. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 7, jul. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csp/2016.v32n7/e00047716/>. Acesso em: 27 dez. 2020.
- GATTINO, Gustavo Schulz. Algumas considerações sobre os efeitos negativos da música. **Revista Música Hodie**, Goiânia, v.15, n. 2, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/musica/article/view/39701/20256>. Acesso em: 24 dez. 2020.
- GOUVEIA, Ana Edith Marques Leitão *et al.* Aedes aegypti: ações de educação e mobilização social para controle vetorial em uma escola da região administrativa do Gama/DF. **Revista Acadêmica GUETO**, v. 5, n. 1, 2018. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/44389/2/ve_Ana_Goveia_et al_2018.pdf. Acesso em: 28 mar. 2021.
- GUEDES, Anna Tereza Alves *et al.* **Continuidade da estimulação neuropsicomotora de crianças com síndrome congênita do Zika: o olhar de cuidadores e de profissionais**. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.
- LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios?** Conceitos fundamentais de neurociências. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2010.
- MACHADO, Flávia Christiane de Azevedo; FÉLIX, Giovanni Loos Queiroz; CORREIA, Márcia Lélis Rocha. Instrumentos de educação em saúde em práticas de integração ensino-serviço-comunidade. **EXTENDERE**, v. 6, n. 2, 2018.
- MENEZES, Maria Isabelle das Neves *et al.* Avaliação dos efeitos do método Padovan® no desenvolvimento neuropsicomotor de crianças com microcefalia: série de casos. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 34, nov. 2019.

- MORAIS, Rutiléa Mendes de *et al.* Utilização de material didático regional: sensibilizando a população para profilaxia de doenças emergentes. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: [s. n.], 2017.
- MOREIRA, I. de Castro; MASSARANI, Luisa. (En)canto científico: temas de ciência em letras da música popular brasileira. **Hist. cienc. Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 13, out. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/hcsm/v13s0/17.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2021.
- MUSZKAT, M.; CORREIA, C. M. F.; CAMPOS, S. M. Música e Neurociências. **Rev. Neurociências**, v. 8, n. 2, p. 70-75, 2000. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0872-07542016000100001. Acesso em: 21 set. 2020.
- MUSZKAT, Mauro. Música, Neurociência e Desenvolvimento Humano. *In: JORDÃO, Gisele et al.* (coord.). **A música na escola**. São Paulo: Allucci & Associados Comunicações, 2012. p. 67-69.
- _____. Música e Neurodesenvolvimento: em busca de uma poética musical inclusiva. **LITERARTES REVISTA**, n. 10, 2019. p. 233-243. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/literartes/article/view/163338/157319>. Acesso em: 3 dez. 2020.
- NASCIMENTO, M. Musicoterapia e o paciente com paralisia cerebral. *In: NASCIMENTO, Marilena* (coord.). **Musicoterapia e a reabilitação do paciente neurológico**. São Paulo: Memnon, 2009. p.64-81.
- ODA J.Y.; SANT'ANA D.M.G.; CARVALHO J. Plasticidade e Regeneração Cerebral do Sistema Nervoso: contribuição ao estudo de revisão. **Arq. Cienc. Saúde Unipar**, v. 6, n. 2, p. 171-176, 2002. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/1175>. Acesso em: 24 dez. 2020.
- REIS, Jamine Cunha dos *et al.* Abordagem da Terapia Ocupacional a bebês com microcefalia: uma experiência do estágio curricular. **Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional (RevisbraTO)**, v. 2, n. 1, p. 212-227, 2018.
- ROCHA, Eva Louise Lucena. **A terapia ocupacional na atenção ao bebê com microcefalia: um relato de experiência**. 2016. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Terapia

Ocupacional) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, João Pessoa, 2016.

RODES, Nathália de Assis; MESQUITA, Ana Flávia Silva; BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de. A utilização das paródias “Xote Chagásico” e “Dengue, Zika e Chikungunya” como estratégias de educação em saúde para o ensino de ciências e biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 461-481, 2019.

RODRIGUES, Daiana Isabel da Silva *et al.* A utilização da musicoterapia na assistência ao prematuro internado em unidade de terapia intensiva neonatal: uma revisão bibliográfica. **Revista Científica FAGOC-Saúde**, v. 3, n. 1, p. 67-73, 2018.

SILVA, Yone Regina de Oliveira *et al.* O passo do frevo potencializando a reabilitação de crianças com Síndrome Congênita do Zika Vírus. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 27, n. 2, p. 448-453, 2019.

SOARES, Flávia Mesquita *et al.* Método educacional infantil na prevenção e combate à dengue, zika vírus e Chikungunya. **Extensão em Foco**, v. 1, n. 13, 2017.

STRATTNER, Victor Ramos. **A criação da oficina dialógica de linguagem musical como expressão artística promotora de saúde**. 2018. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciência, Arte e Cultura na Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA (UNICEF). FUNDAÇÃO ALTINO VENTURA (FAV). **Redes de inclusão**: garantindo direitos das famílias e das crianças com Síndrome Congênita do Zika vírus e outras deficiências. Brasília: UNICEF, 2018.



O APRENDIZADO MUSICAL COMO ESTIMULAÇÃO NA PRIMEIRA INFÂNCIA

Uma abordagem das neurociências cognitivas

Viviane Louro¹

Juracy Pereira da Silva²

Sueli Innammorato³

AS NEUROCIÊNCIAS E O APRENDIZADO

A neurociência estuda o sistema nervoso e suas funcionalidades, além de estruturas, processos de desenvolvimento e alterações que podem surgir no decorrer da vida (KANDEL; SCHWARTZ; JESSELL, 2000). Segundo Relvas (2012), as neurociências em diálogo com a educação possibilita ao educador operacionalizar o processo de ensino-aprendizagem de forma mais consciente e, por isso, com mais eficácia, visto que se trata de um estudo científico de como o cérebro pode aprender melhor a reter os conhecimentos de maneira significativa e prazerosa.

A neurociência está dividida em campos específicos que exploram as áreas de conhecimento diferentes, conforme o Quadro 1:

- 1 Bacharel em Piano pela Faculdade de Artes Alcântara Machado (SP); Mestra em Música pela UNESP; Doutora em Neurociências pela UNIFESP; Docente do Departamento de Música da UFPE; Coordenadora do curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão da UFPE.
- 2 Músico e Luthier; Licenciado em Música pela UFPE; Especialista em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE.
- 3 Graduada em Pedagogia pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul (SP); Especialista em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE.

QUADRO 1: Campos de estudo e objetos de estudo das neurociências

CAMPOS DE ESTUDOS	OBJETO DE ESTUDO
Neurofisiologia	Investiga a fisiologia relacionada às diversas habilidades do sistema nervoso.
Neuroanatomia	Estuda a estrutura do sistema nervoso, dividindo o cérebro, a coluna vertebral e os nervos periféricos externos em partes, para nomeá-las e compreender as suas funções.
Neuropsicologia	Estuda a interação entre a neurofisiologia e as funções psíquicas do ser humano.
Neurociência comportamental	Ligada ao comportamento social, é a área que estuda o contato do organismo e os seus fatores internos, como os pensamentos e as emoções.
Neurociência cognitiva	Estuda os processos de aprendizado humano.

FONTE: Silva (2020).

A neurociência cognitiva tem por objetivo a compreensão das atividades cerebrais e dos processos de cognição relacionados à aprendizagem humana (CARVALHO, 2010). Dentre os aspectos estudados pela neurociência cognitiva, destacam-se a memória de trabalho, a atenção sustentada (sistema de vigilância), a memória visual e verbal, o raciocínio e a resolução de problemas (ou funções executivas), a velocidade de processamento, a linguagem e a cognição social (ROCHA *et al.*, 2009).

Conforme Pantano e Zorzi (2009), a aprendizagem é a aquisição de informações e o resultado de modificações funcionais no sistema nervoso central (SNC) por conta da utilização do cérebro. Segundo Herculano-Houzel (2004), o aprendizado é um processo que depende fundamentalmente de experiências, vivências, tentativas e erros, pois nosso cérebro se modifica esculpindo ele mesmo, conforme ele é usado e exposto a diferentes estímulos. Então o aprendizado depende de experiências, de uso e desuso.

Para Kandel (2009), neurologicamente, as ações são estimuladas por aquilo que chamamos de sinapses, que são células nervosas que se comunicam umas com as outras. Logo, a aprendizagem depende de milhões de sinapses que acontecem de acordo com o estímulo externo que recebem, em diálogo constante com a carga genética do indivíduo. A aprendizagem depende diretamente do estímulo e treinamento continuado, seguido por períodos de descanso, além de boa alimentação e um ambiente emocional acolhedor e incentivador (IZQUIERDO, 2009).

De acordo com Kandel (2014), a aprendizagem é um processo pelo qual adquirimos o conhecimento sobre o mundo, e a memória é o processo pelo qual o conhecimento é retido e construído ao longo do tempo. Nós somos o que somos em grande parte por causa daquilo que aprendemos e do que lembramos e esquecemos (IZQUIERDO, 2002). Dessa forma, a compreensão do funcionamento dos processos cognitivos pode auxiliar os professores a reorganizar suas aulas de formas a otimizar o aprendizado dos alunos.

O sistema nervoso é um complexo de funções, onde cada região ou estrutura atua em algo específico, mas, ao mesmo tempo, todas são importantes para o desenvolvimento do indivíduo.

O Quadro 2 e Figura 1, apresentam de forma sumarizada as principais funções das principais regiões neurológicas:

QUADRO 2: Principais regiões cerebrais e funções

Regiões Cerebrais	Funções
Lobo Frontal	Planejamento de pensamento e ações; memória de trabalho; gerenciamento do comportamento; filtro social; habilidades cognitivas mais refinadas; planejamento motor
Lobo Temporal	Processamento auditivo e memória
Lobo Parietal	Percepção do corpo (esquema corporal) e noção espacial
Lobo Occipital	Processamento da visão
Cerebelo	Regulação de tônus e equilíbrio; coordenação dos movimentos; participação de aspectos cognitivos

FONTE: Baseado em Levitin (2010) e Lent (2010).

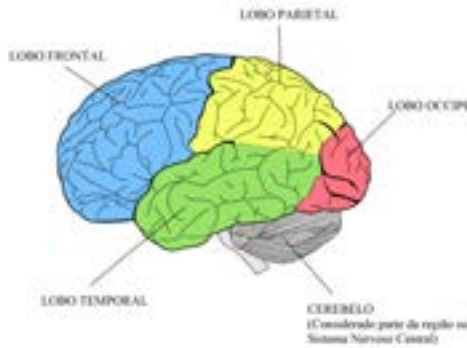


FIGURA 1: Lobos Cerebrais e Cerebelo (regiões fundamentais em todos os processos mentais e aprendizado)

FONTE: Pixabay ([20--]b).

NOTA: Imagem adaptada pelos autores.

O PAPEL DA MÚSICA PARA O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO INFANTIL

A infância é caracterizada como uma das fases mais importantes para o desenvolvimento cognitivo do ser humano, no qual Gomes (2005) coloca que é por meio das funções executivas, da percepção, atenção, memória e linguagem que a criança se desenvolve em resposta aos estímulos do meio em que vive. As habilidades sociais representam outro aspecto importante da cognição a ser desenvolvido na infância. É por meio da intervenção com outras pessoas que a criança toma para si significados socialmente construídos e a partir deles incorpora comportamentos importantes para o desenvolvimento da percepção, memória, atenção, raciocínio e abstração, dentre tantas outras capacidades necessárias ao gerenciamento da vida (PALANGANA, 1995).

A educação infantil compreende o ensino de crianças entre 0 e 5 anos e 11 meses de idade (BRASIL, 1998). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que rege as diretrizes da educação de nosso país, coloca que o objetivo da educação infantil é promover aprendizagens essenciais, sendo elas:

[...] comportamentos, habilidades e conhecimentos quanto vivências que promovem aprendizagem e desenvolvimento nos diversos campos de experiências, sempre tomando as interações e a brincadeira como eixos estruturantes.” (BRASIL, 2015, p. 44).

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) (BRASIL, 1998) define dois âmbitos de experiências importantes para a formação e desenvolvimento infantil, que são: 1. Formação Pessoal e Social e 2. Conhecimento de Mundo. No quesito Conhecimento de Mundo, estão incluídos, dentre outros elementos, os seguintes eixos de trabalho: Movimento, Música, Artes Visuais, Linguagem Oral e Escrita, Natureza e Sociedade e Matemática.

Corroborando com o documento acima, a BNCC (2015, p. 41) confirma a importância das artes no desenvolvimento das crianças:

Por meio das diferentes linguagens, como a música, a dança, o teatro, as brincadeiras de faz de conta, elas se comunicam e se expressam no entrelaçamento entre corpo, emoção e linguagem. [...] Assim, a instituição escolar precisa promover oportunidades ricas para que

as crianças possam, sempre animadas pelo espírito lúdico e na interação com seus pares, explorar e vivenciar um amplo repertório de movimentos, gestos, olhares, sons e mímicas com o corpo, para descobrir variados modos de ocupação e uso do espaço com o corpo [...] Conviver com diferentes manifestações artísticas, culturais e científicas, locais e universais, no cotidiano da instituição escolar, possibilita às crianças, por meio de experiências diversificadas, vivenciar diversas formas de expressão e linguagens.

A ludicidade e os jogos são fundamentais para a maturação neurológica do indivíduo na primeira infância. De acordo com Kishimoto (2008), o uso do brinquedo e/ou jogo educativo com fins pedagógicos é fundamental para a aprendizagem e desenvolvimento infantil. Quando a criança brinca, ela é espontânea e livre, sendo que a Educação Infantil tem um papel social fundamental nesse processo, que é o de valorizar os conhecimentos que as crianças possuem e garantir a aquisição de novos conteúdos (MEYER, 2008; LOURO; ALONSO; ANDRADE, 2006). Dentre as possibilidades de jogos que podem inserir o contexto da educação infantil estão as brincadeiras musicais.

De acordo com Faria (2001, p. 24):

A música como sempre esteve presente na vida dos seres humanos, ela também sempre está presente na escola para dar vida ao ambiente escolar e favorecer a socialização dos alunos, além de despertar neles o senso de criação e recreação.

Na Educação Infantil, geralmente a música está inserida em vários momentos do dia. Ela é usada para a realização de muitas atividades, como ao formar uma fila, ao ir tomar as refeições e no momento da higienização; é também amplamente empregada como ferramenta para ajudar na alfabetização, facilitando assim o processo de assimilação e memorização de conteúdo.

De acordo com Del Ben e Hentschke (2002, p. 52-53 *apud* HUMMES, 2013, p. 29):

A música pode contribuir para a formação global do aluno, desenvolvendo a capacidade de se expressar através de uma linguagem não-verbal e os sentimentos e emoções, a sensibilidade, o intelecto, o corpo e a personalidade [...] a música se presta para favorecer uma

série de áreas da criança. Essas áreas incluem a “sensibilidade”, a “motricidade”, o “raciocínio”, além da “transmissão e do resgate de uma série de elementos da cultura.

Sendo assim, a música não somente contribui para os aspectos sociais, mas também para o desenvolvimento neurológico, pois ela é capaz de estimular sentimentos que envolvem o emocional, o cognitivo, o comportamental, o movimento, entre outros (SACKS, 2007; LOURO, 2012). Cardoso e Sabbatini (2000) comentam que atividades musicais melhoram diversas habilidades, tais como: memória, raciocínio, coordenação motora, funções executivas, processamento auditivo, dentre outras.

O meio intrauterino e o meio externo ao útero são determinantes no processo de maturação do sistema nervoso e desenvolvimento futuro das habilidades cognitivas e motoras (percepção, atenção, associação, raciocínio, imaginação, linguagem, memória, coordenação motora, dentre outras) (INAMORATO, 2020).

A primeira infância é a época em que o cérebro tem as maiores janelas de oportunidade ao aprendizado e maior capacidade de neuroplasticidade. Freund (2007, p. 194) explica:

A produção e a poda de sinapses correspondem, de forma notável, à atividade geral do cérebro das crianças durante o desenvolvimento. Usando a tecnologia de imageamento cerebral, os neurocientistas identificaram mudanças consideráveis no nível de energia utilizado pelo cérebro das crianças nos primeiros anos de vida – de muito baixo ao nascer, para um aumento rápido entre os primeiros anos de vida e os primeiros anos de escolarização, seguido por um declínio gradual aos níveis dos adultos a partir da metade da infância e o fim da adolescência. Em outras palavras, os cérebros das crianças estão trabalhando muito especialmente durante o período da produção de sinapses, o que corresponde aos vários períodos sensíveis no seu desenvolvimento mental.

Isso significa que o período áureo do neurodesenvolvimento é a infância e a adolescência, sendo que os primeiros anos de vida são essenciais, justamente pela exuberância sináptica que o cérebro possui. É nesse período que os estímulos dados às crianças são mais eficazes, como também o cérebro está mais apto a promover plasticidade e criar redes sinápticas robustas que servirão de

arquitetura básica para as habilidades cognitivas futuras. É, portanto, nessa época que a música pode contribuir mais sensivelmente no neurodesenvolvimento.

Muszkat (2012) comenta que a música tem a capacidade de modificar a estrutura do cérebro. A música provoca aumento das sinapses de várias áreas neurológicas, como o corpo caloso⁴, por exemplo. A prática musical (tocar algum instrumento) exige habilidades de ambos os hemisférios cerebrais e pode produzir aumento de volume de certas áreas do cérebro. O aprendizado musical envolve a percepção de estímulos simultâneos e a integração de várias funções cognitivas.

Levitin (2010) comenta que quando ouvimos um padrão musical que é novo para os nossos ouvidos, nosso cérebro tenta fazer uma associação por meio de qualquer sinal visual, auditivo ou sensorial e, em seguida, nosso cérebro tenta contextualizar os novos sons e, com isso, criamos links de memória entre um conjunto particular de notas e um determinado local, hora ou conjunto de eventos vividos.

Como aponta Coelho (2019), o córtex auditivo é responsável por distinguir volume, tom e ritmo, mas outras áreas neurológicas (responsáveis pelo movimento, pela memória, pela atenção e pela emoção) também são ativadas e contribuem no processamento da informação sonora. Isto é, a música está relacionada com a memória, a atenção, as áreas de associação sensorial e do movimento (MUSZKAT, 2012).

A percepção do som recruta uma série de estruturas cerebrais, tais como córtex pré-frontal, córtex pré-motor, córtex motor, córtex somatossensorial, lobos temporais, córtex parietal, córtex occipital, cerebelo e áreas do sistema límbico, incluindo a amígdala e o tálamo (OVERY; MOLNAR-SZACKACS, 2009). Todas essas áreas envolvidas na percepção musical são estimuladas, desde a percepção auditiva do som, até o reconhecimento de seus parâmetros básicos (altura, duração, timbre e intensidade) e as relações entre eles, pela experiência emocional de se ouvir música. A integração de áreas corticais do cérebro com o sistema límbico (responsável pelas emoções) faz com que o processamento musical seja influenciado pela emoção (LEVITIN; TIROVOLAS, 2009).

Os estímulos musicais ativam os sistemas de linguagem, da memória, de ordenação sequencial, de orientação espacial e motores, de pensamento social, de pensamento superior. Todas essas

4 Responsável pela passagem de informações entre os hemisférios (LENT, 2010).

ativações são essenciais para um desenvolvimento global saudável das crianças, o que garante uma continuidade de aprendizagens com grandes potenciais (SILVA, 2020; LOURO; 2012; INAMORATO, 2020).

Levando em consideração as janelas de oportunidades do aprendizado (já mencionadas) e as épocas de podas neurais, o período mais importante para desenvolver a aptidão musical são os primeiros 8 anos da vida de uma criança, sendo que pesquisas mostram que bebês de 3 meses de vida já conseguem reconhecer o contorno melódico e diferenciam dissonâncias, consonâncias e mudanças rítmicas. Por isso, é recomendável a introdução da música às crianças nos primeiros anos de vida, pois o corpo e a voz do bebê são reconhecidos como seus primeiros instrumentos musicais. Além disso, quando são expostas a um ambiente favorável, o cérebro fica biologicamente mais conectado, inteligente e criativo (MUSZKAT, 2012; LEVITIN, 2010; LOURO, 2012). O Quadro 3 expõe de forma sucinta as regiões neurológicas mais atuantes no fazer musical:

QUADRO 3: Regiões do cérebro estimuladas durante o fazer musical

Córtex motor	Regulação do movimento (acompanhar o ritmo com os pés, dançar e tocar)
Córtex pré-frontal	Criação de expectativas e satisfação ou decepção
Córtex somatossensorial (Lobo parietal)	"Feedback" tátil ao tocar instrumento e dançar
Córtex auditivo	Primeiros estágios da audição/percepção e análise de tons
Córtex visual	Ler música, ver os movimentos de quem executa instrumento
Cerebelo	Movimento rítmico; reações emocionais à música
Corpo caloso	Permite a passagem de informação entre os hemisférios (direito e esquerdo)
Hipocampo	Responsável pela memória e pela experiência emocional em contextos musicais
Núcleo <i>accumbens</i>	Regulação do humor (dopamina) e coordenação dos movimentos

FONTE: Baseado em Levitin (2010), Muszkat (2012) e Louro e Andrade (2020).

A maioria das músicas tem métricas bem definidas; algumas músicas cantadas possuem rimas, e o canto pode fornecer padrões que reforçam cognitivamente a retenção e memorização de informações associadas a esses elementos, contribuindo para o desenvolvimento da memória verbal e não verbal (SACKS, 2007). De acordo com Freitas e Mendonça (2019), o recém-nascido pode sentir os efeitos

de uma canção de ninar, mesmo sem ter conhecimento do que é música.

Na música, as ações estratégicas educativas contam com “[...] canto, audição, movimento, dança, jogos musicais, identificação de sons, e outras atividades que desenvolvam o ouvido interno.” (ILARI, 2003, p. 13). O estímulo musical durante a infância traz inúmeros benefícios para o desenvolvimento social e cognitivo, com reflexos para toda a vida (ILARI, 2003; ANTUNES, 2002).

Lent (2010) coloca que o emocional auxilia no processo de assimilação e aprendizagem porque estão diretamente ligados ao sistema límbico⁵ (que processa as emoções), sinalizando ao indivíduo aquilo que é mais importante para ser memorizado de forma permanente, levando-o a desenvolver sua cognição (adquirir conhecimento). De acordo com Saltini (2008), a afetividade interfere na cognição, gerando motivação para o aprendizado, ou seja, o aprendizado está associado a uma base afetiva, e o indivíduo é resultado da integração entre a afetividade, a cognição e o movimento.

É importante reforçar que a memória é um dos elementos mais importantes para o aprendizado e gerenciamento do comportamento e que, para que ela tenha um bom funcionamento na vida adulta, é necessário que os estímulos na infância sejam diversos e empregados de afetos positivos, tais como: prazer, alegria, motivação, carinho etc. Como ressalta Ludwig e Franco (2002):

À medida que a criança cresce, não somente mudam as atividades evocadoras da memória, como também o seu papel no sistema das funções psicológicas. A memória das crianças mais velhas não é apenas diferente, mas assume um outro papel na atividade cognitiva. A memória, em fases iniciais da infância, é uma das funções psicológicas centrais, em torno da qual se constroem todas as outras funções. Para a criança, pensar significa lembrar; no entanto para o adolescente, lembrar significa pensar.

O emocional é imprescindível para consolidação da memória, pois o hipocampo (gerenciador das memórias conscientes), integra o sistema límbico (sistema que modula as emoções) (Figura 2). Logo, o sistema límbico tem participação tanto nas emoções quanto na memória, por isso o emocional é um grande aliado na consolidação e

5 O sistema límbico é a unidade responsável pelas emoções e comportamentos sociais (LENT, 2010).

recuperação das memórias (IZQUIERDO, 2009; KANDEL, 2012; LENT, 2010).

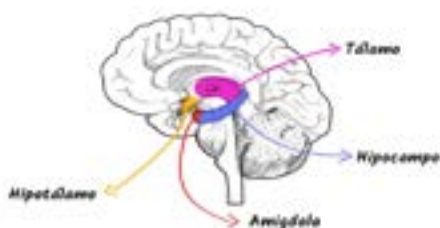


FIGURA 2: Algumas das principais regiões que compõem o sistema límbico
FONTE: Gustavo Andrade e Viviane Louro.

A memória pode ser estimulada na infância de muitas formas criativas, por meio de: jogos, leitura, brincadeiras e também de aprendizado musical. Como estratégia criativa de desenvolvimento educativo, Cunha (2007) comenta que o estímulo aos processos criativos, a manutenção do prazer na atividade e o cultivo do autoconceito positivo são princípios fundamentais no processo educacional.

Como afirma Ilari (2003, p. 9): “[...] devido ao fato de a música ser uma arte temporal (isto é, que existe num determinado tempo e espaço), o sistema da memória tem uma importância fundamental para a educação musical”. Sendo assim, é importante estabelecer um ambiente pedagógico afetivo, com foco no vínculo emocional com os alunos e com a aplicação de uma metodologia que favoreça o aprendizado por meio do lúdico. É nesse quesito da ludicidade e afetividade que a música pode ser uma grande aliada no neurodesenvolvimento na primeira infância.

PALAVRAS FINAIS

Em meio a tantos benefícios que a música traz a todos, especialmente no âmbito educacional, é possível demonstrar que o trabalho de musicalização realizado pelo professor pode impactar positivamente o desenvolvimento cerebral. Sendo assim, fica evidente que, desde muito cedo, nosso organismo reage à música e que ela pode ser uma importante ferramenta no desenvolvimento cognitivo,

especialmente para estimular a memória. Por esse motivo, a música é um fazer tão especial para nós, e nos causa um grande impacto.

Sendo assim, o fazer musical pode e deve ser um aliado no desenvolvimento infantil. Logo, a educação musical infantil, mais conhecida como musicalização, deveria ser melhor valorizada em nossa cultura, pois aprender música, além de contribuir para ampliação do repertório cultural das crianças, para a disciplina e participação coletiva, ajuda a estruturar de forma mais significativa a arquitetura neurológica em relação aos aspectos cognitivos, emocionais e motores.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, C. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. Campinas: Papirus, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Consulta Pública. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2015.
- CARDOSO, S. H.; SABBATINI, R. M. Aprendizagem e mudanças no cérebro. **Cérebro & Mente**, Campinas, out./dez. 2000.
- CARVALHO, Fernanda Antoniolo Hammes de. A música e o cérebro algumas implicações do neurodesenvolvimento para a educação musical. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 8 n. 3, p. 537-550, nov. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tes/v8n3/12.pdf>. Acesso em: 17 de fev. 2020.
- COELHO, T. Música provoca 'conversa' entre áreas do cérebro. **Revista Única News**, Cuiabá, abr., 2019.
- CUNHA, N. H. S. **Criar para Brincar**. São Paulo: Aquariana. 2007.
- FARIA, M. N. **A música, fator importante na aprendizagem**. 2001. Monografia (Especialização em Psicopedagogia) – Centro Técnico-Educacional Superior do Oeste Paranaense, Paraná, 2001.
- FREITAS, D.; MENDONÇA, R. **Uma jornada pelos mistérios do cérebro musical**. Rio de Janeiro: Autografia, 2019.

- FREUND, L. Bases do desenvolvimento para a cognição e aprendizagem bem sucedidas. *In*: CICLO DE SEMINÁRIOS INTERNACIONAIS EDUCAÇÃO NO SÉCULO XXI: MODELOS DE SUCESSO, 1., 2008, Brasília. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: SENAC/Departamento Nacional, 2007. p. 191-206.
- GOMES, A. **A criança em desenvolvimento: cérebro, cognição e comportamento**. Rio de Janeiro: Revinter, 2005.
- HERCULANO-HOUZEL, S. **O cérebro nosso de cada dia**. Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2004.
- HUMMES J. M. Possibilidades para a Música na Escola: revisitando as categorias de Allan Merriam. **Revista da FUNDARTE**, ano 13, n. 26, jul./dez., 2013.
- ILARI, B. A música e o cérebro: algumas implicações do neurodesenvolvimento para a educação musical. **Revista da ABEM**, Porto Alegre, v. 9, p. 7-16, set. 2003.
- INAMORATO, S. **Atividades pedagógico-musicais como ferramenta de estimulação da memória em crianças da educação infantil um relato de experiência com base nas neurociências**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Neurociências, Música e Inclusão) – Departamento de Música da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.
- IZQUIERDO, I. **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- _____. **Questões sobre memória**. São Leopoldo: Unissinos, 2009.
- KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M. **Principles of neural science**. New York: MacGraw-Hill, 2000.
- KANDEL, E. R. **Em busca da memória: o nascimento de uma nova ciência da mente**. Tradução: Rejane Rubino. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.
- KANDEL, E. R. *et al.* **Princípios de Neurociências**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 11. ed. São Paulo: Cortez. 2008.
- LENT, R. **Cem bilhões de neurônios? Conceitos fundamentais da neurociência**. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2010.

- LEVITIN, D.J.; TIROVOLAS, A.K. Current advances in the cognitive neuroscience of music. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1156, p. 211-231, 2009.
- LEVITIN, D. **A Música no seu cérebro: a ciência de uma obsessão humana**. Tradução: Clovis Marques. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.
- LOURO, V. dos S.; ALONSO, L. G.; ANDRADE, A. F. de. **Educação musical e deficiência: propostas pedagógicas**. São José dos Campos, SP: Ed. do autor, 2006.
- LOURO, V. **Fundamentos da aprendizagem musical da pessoa com deficiência**. São Paulo: Editora Som, 2012.
- LOURO, V; ANDRADE, G. **CEREBRANDO: A música no seu cérebro**. Recife: edição do autor, 2020.
- LUDWIG, B. E.; FRANCO, P. C. **Memória uma abordagem histórico-cultural**. Disponível em <http://www.lite.fe.unicamp.br/papet/2002/ep127/memoria.htm>. Acesso em: 15 maio 2020.
- MEYER, I. C.R. **Brincar e Viver: Projetos em Educação Infantil**. 4. ed. Rio de Janeiro: WAK, 2008.
- MUSZKAT, Mauro. Música, Neurociência e Desenvolvimento Humano. In: JORDÃO, Gisele *et al.* (coord.). **A música na escola**. São Paulo: Allucci & Associados Comunicações, 2012. p. 67-69.
- OVERY, K.; MOLNAR-SZACKACS, I. Being together in time: musical experience and the mirror neuron system. **Music Perception**, v. 26, p. 489-504, 2009.
- PALANGANA, I. C. A função da linguagem na formação da consciência: reflexões. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 15, n. 35, p. 15-28, 1995.
- PANTANO, T., ZORZI, J.L. **Neurociência Aplicada à Aprendizagem**. São José dos Campos: Pulso, 2009.
- PIXABAY. [20--]b. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/illustrations/c%C3%A9rebro-lobos-neurologia-humano-1007686/>. Acesso em: 27. Mar. 2021.
- RELVAS, M. P. *et al.* **Que cérebro é esse que chegou à escola? As bases neurocientíficas da aprendizagem**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.

- ROCHA, N. *et al.* **Relações entre neurocognição e qualidade de vida em pessoas com esquizofrenia**. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Nuno_Rocha5/publication/24253184_The_relations_between_neurocognition_and_quality_of_life_in_people_with_schizophrenia/links/0c96051f9aff107336000000.pdf. Acesso em: 3 abr. 2020.
- SACKS, O. **Alucinações Musicais**: relatos sobre a música e o cérebro. São Paulo: Cia. das Letras, 2007.
- SALTINI, Cláudio J. P. **Afetividade e Inteligência**. 5. ed. - Rio de Janeiro: Wark Ed., 2008.
- SILVA, J, P. **Cognição, música e infância**: atividades pedagógico-musicais para crianças de 5 e 6 anos à luz das neurociências cognitivas. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Neurociências, Música e Inclusão) – Departamento de Música, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.



O ESTÍMULO DA MEMÓRIA DE TRABALHO EM CRIANÇAS POR MEIO DA MÚSICA

Tatiana de Paula Santana da Silva¹

Micilvânia Pereira de Araújo²

INTRODUÇÃO

O momento de maior e mais acentuada explosão do desenvolvimento de aprendizagem da criança acontece entre zero e três anos de vida. De acordo com Vieira (2016), nesse período, o cérebro de uma criança de três anos de idade é duas vezes mais rápido do que a de um adulto mediano, podendo fazer de 700 a 1000 novas conexões entre células nervosas a cada um segundo. Além disso, as células neuronais são muito sensíveis aos padrões de informação e a tudo o que acontece ao seu redor. Nesse sentido, a infância é um período muito importante para o desenvolvimento do cérebro da criança.

Ainda de acordo com Vieira (2016), esse é o momento do despertar da criança. É a fase do desenvolvimento cerebral, das relações com o meio, cujo cérebro encontra-se aberto para o aprendizado da cultura na qual essa criança encontra-se inserida.

Em seu artigo, Ilari (2003) aborda a formação das redes neurais, que são responsáveis pela associação de ideias e o desenvolvimento de pensamentos abstratos, constituindo as bases da inteligência,

1 Doutora em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento pela UFPE; Docente do curso de Especialização em Neurociência, Música e Inclusão da UFPE.

2 Pós-graduando em Neurociência, Música e Inclusão pela UFPE; Graduanda em Pedagogia pela UFPE.

imaginação e criatividade em bebê antes de completar um ano de vida. O artigo de Ilari (2003) ainda apresenta as quatro principais fases do desenvolvimento estrutural do cérebro, de acordo com o estudo desenvolvido por Kotulak (1997 *apud* ILARI, 2003), a saber:

- A primeira fase tem início no estágio fetal, sendo a estrutura responsável pela definição do sexo (masculino ou feminino);
- A segunda fase acontece logo após o nascimento, sendo responsável, entre outras coisas, pela audição, visão e linguagem (mapas mentais);
- A terceira fase é caracterizada por novos aprendizados que reorganizam e reforçam as conexões entre as células do cérebro humano e acontece entre 4 e 10 anos de idade;
- A quarta e última fase do processo estrutural se dá após os 10 anos de idade. É quando o cérebro aprende e memoriza informações ao longo de sua vida.

O aprendizado e a memória são fenômenos comportamentais relacionados à plasticidade do sistema nervoso central (ALBUQUERQUE; SILVA, 2009). Segundo Sales (2013), “[...] a neuroplasticidade ou plasticidade neural é definida como a capacidade do sistema nervoso modificar sua estrutura e função em decorrência dos padrões de experiência.”. Essa adaptação ao meio em que o ser vive é a principal característica, que os neurobiólogos chamam de “janelas de oportunidades”, os períodos em que as crianças apresentam mais facilidades para “[...] desenvolver cada tipo de inteligência.” (PINTO, 2009).

Considerando a complexidade do tema, o presente artigo tem o objetivo de demonstrar, por meio de uma revisão bibliográfica descritiva, a contribuição que a música traz para o estímulo da memória de trabalho (operacional) na primeira infância (0 a 5 anos).

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA MEMÓRIA DE TRABALHO EM CRIANÇAS

A memória é uma característica fundamental a todos os seres vivos, pois por meio dela se adquire, retém e é possível utilizar informações e conhecimentos (TOMAZ, 1993). Sendo assim, Albuquerque e Silva (2009, p. 3) afirmam que “[...] um dos maiores avanços conceituais

no estudo da cognição foi o da descoberta de que a memória não corresponde a um processo ou entidade unitários.”. Nesse sentido, a memória pode ser classificada considerando sua duração. Dessa forma, ela pode ser uma memória de curto prazo ou memória de longo prazo.

A memória de trabalho ou operacional tem como função armazenar e recrutar informações. A memória de trabalho localiza-se no Lobo Frontal (execução, compreensão) do cérebro e está ligada ao processamento de atenção que faz link com os demais sistemas. Chamada de memória operacional, porque operacionaliza o raciocínio, a memória está sempre ligada, até mesmo quando estamos dormindo, e por isso ela é muito importante para o processo de aprendizagem (SANTOS, 2004).

No entanto, a memória operacional é utilizada por um curto período, sendo depois descartada para dar lugar a novas informações. Ela, assim, difere da memória de longo prazo, cuja ação altera a estrutura do cérebro, formando a memória definitiva, possibilitando a aprendizagem (SANTOS, 2004).

Apesar da semelhança no desenvolvimento das funções, as relações entre os componentes da memória operacional podem variar em desempenho. O executivo central possui íntima conexão com a alça fonológica e o esboço visuoespacial, que são relativamente independentes. Essa organização estrutural da memória operacional permanece constante no decorrer da infância (GATHERCOLE *et al.*, 2004).

MÚSICA COMO FERRAMENTA DE ESTÍMULO DA MEMÓRIA DE TRABALHO (OPERACIONAL)

De acordo com o Portal Dom Bosco (2019), a introdução da música no começo da infância é muito importante, pois as crianças que mantêm contato nos primeiros anos de vida com a música podem desenvolver algumas características com certa facilidade, como a fala, a dicção e a coordenação motora. No caso específico dessas crianças, além do contato com a música, a possibilidade de tocarem algum instrumento ou terem iniciação musical antes dos cinco anos poderá desenvolver a área frontal do cérebro, responsável pelo conhecimento lógico e abstrato.

Dentre as diversas formas artísticas que podem contribuir para o desenvolvimento infantil, certamente a música é uma das mais

importantes. Segundo Andrade (2004, p. 22) a música “[...] é a mais subjetiva das formas de arte e a que mais se presta à abstração de nossos sentimentos, da relação do homem com o sobrenatural, e de nossa religiosidade.”. Sloboda (2008, p. 3), por sua vez, considera que “[...] a música pode ter muitos significados sociais, proporcionando uma série de retornos sociais para aqueles que dela participam.”. Nesse sentido, o estímulo musical adquirido pela criança no início da infância poderá causar impacto na sua vida adulta. Já Muszkat (2012, p. 68) acredita que “[...] as crianças, de maneira geral, expressam as emoções mais facilmente pela música do que pelas palavras.”.

De acordo com Ilari (2003, p. 14), para a criança que está na idade escolar, a aprendizagem musical “[...] exerce uma segunda função, que é o ensino e o aprendizado de conceitos, ideias, formas de socialização e culturas, sempre através de atividades musicais.”.

Se observarmos, vários brinquedos educativos emitem sons ou músicas. Isso acontece porque as atividades educativas e lúdicas que envolvem músicas estimulam as áreas específicas do cérebro. A ludicidade é importante nesse processo de aprendizagem, ou seja, aprender brincando.

Ilari (2003) destaca algumas atividades musicais como ferramentas importantes para o desenvolvimento do cérebro da criança, incluindo, entre vários benefícios, a ativação do sistema de memória. Alguns exemplos de atividades que a autora apresenta: o canto infantil e o movimento corporal, jogos musicais, execução instrumental, composição e improvisação musical.

Segundo Cuervo (2011), “[...] a música envolve o armazenamento de símbolos organizados, estimulando nossa memória verbal e não-verbal.”. Para evocar as informações guardadas na memória, a importância da música como auxílio nessa tarefa, isto é, o processo de evocação ou recuperação da informação requer, segundo Mourão Júnior e Faria (2015, p. 782), “[...] organização dos traços de memória em uma sequência coerente no tempo (fenômeno chamado de integração temporal) e ocorre principalmente no córtex pré-frontal, através do processo denominado memória de trabalho.”.

A pesquisa realizada por Eugênio, Escalda e Lemos (2012) constatou que a música “[...] é um fator ambiental importante para o desenvolvimento das habilidades motoras, auditivas, linguísticas, cognitivas, visuais, entre outras.”. O resultado do estudo em 2010, de acordo com as autoras, destacou que a atenção e a memória foram as principais habilidades cognitivas que melhoraram após a exposição à música.

IMPACTOS DA ESTIMULAÇÃO MUSICAL NA MEMÓRIA DE TRABALHO EM CRIANÇAS

De acordo com Muszkat (2012), a atividade musical mobiliza tanto o neocórtex (áreas do cérebro filogeneticamente mais recentes) quanto cérebro reptiliano, que envolve o cerebelo, áreas do tronco cerebral e a amígdala cerebral (sistemas mais antigos e primitivos, responsável, principalmente, pelo **controle de emoções** e sentimentos).

Segundo Sales (2013), “[...] a neuroplasticidade ou plasticidade neural é definida como a capacidade do sistema nervoso modificar sua estrutura e função em decorrência dos padrões de experiência.”. O treino musical aumenta o tamanho, a conectividade de várias áreas cerebrais, como o corpo caloso (estrutura morfológica cerebral), o cerebelo e o córtex motor, alterando sua estrutura, denominada de configuração sináptica (MUSZKAT, 2012). Nesse caso, o aprendizado musical requer a percepção de estímulos simultâneos e a integração de funções cognitivas — como a atenção, a memória — e das áreas de associação sensorial e corporal, envolvidas na linguagem corporal e simbólica, modificando o comportamento (funcional).

A neurobiologia, permeada pela música, apresenta uma aceleração do neurodesenvolvimento para a aprendizagem, abordando temas como atenção, memória e aprendizagem, que possuem interface com a educação (MELLO JUNIOR *et al.*, 2011). Significa dizer que “[...] biologicamente a capacidade de aprender se baseia em sofisticadas estruturas neuronais, que são geneticamente determinadas para serem plásticas.” (PEREIRA JUNIOR, 1998, p. 233).

É importante ressaltar que o período onde ocorre a maior plasticidade neuronal no ser humano ocorre até os três anos de idade. Portanto, o nível de estímulo que a criança recebe nesse espaço de tempo é determinante para o grau de desenvolvimento. A partir dessa constatação, os neuropsicólogos passaram a recomendar o ensino de palavras e música durante esse período, por causa da sua importância no processo de desenvolvimento (PEREIRA JUNIOR, 1998).

Os neurobiólogos chamam de “janelas de oportunidades”, associado à Teoria de Gardner, os períodos em que as crianças apresentam mais facilidades para desenvolver cada tipo de inteligência (PINTO, 2009). No entanto, concordando com Ilari (2003, p. 13), “[...] todas as inteligências podem ser estimuladas e desenvolvidas no decorrer da vida.”. Mas “[...] é durante o período de ‘abertura’ das

janelas que tal estimulação e desenvolvimento se dão de forma eficiente.”. (ILARI, 2003 *apud* ANTUNES 2002; GARDNER, 1983).

Muszkat (2012, p. 69), por sua vez, aponta que o período mais sensível para o desenvolvimento de habilidades musicais acontece nos primeiros 8 anos de vida. Dando sequência, acredita que a “[...] exposição precoce à música além de facilitar a emergência de talentos ocultos, contribui para a construção de um cérebro biologicamente mais conectado, fluido, emocionalmente competente e criativo.”.

Diante do exposto, apresentamos alguns benefícios que a estimulação musical pode trazer para a memória de trabalho na primeira infância, de acordo com os estudos encontrados a partir da revisão de literatura pontuados no artigo:

- Ativa a memória e o raciocínio;
- Melhora a função motora, a lateralidade;
- Estimula a alfabetização — relação som-grafia;
- Estimula a criatividade, a imaginação, a estética, a lógica;
- Relação sonora — rima e aliteração;
- Contribui para o conhecimento da língua escrita;
- Interação social;
- Favorece a comunicação, consciência e expressão corporal;
- Aumenta a capacidade de concentração — essa capacidade é muito importante para crianças com TDAH e Autismo.

Considerando esses benefícios, o

[...] estudo da música pode ser uma ferramenta única para ampliação do desenvolvimento cognitivo e emocional das crianças, incluindo aquelas com transtornos ou disfunções do neurodesenvolvimento como o déficit de atenção e a dislexia. (MUSZKAT, 2012, p. 68).

PALAVRAS FINAIS

A revisão descritiva realizada para a construção deste artigo identificou a importância da memória de trabalho no processo de desenvolvimento da primeira infância. Ela cumpre o papel de gerenciar as informações armazenadas em nossa memória de longo prazo, responsável por confrontar novas e antigas informações, resgatar as informações de forma sequencial e ordenada, possibilitando uma

linha de pensamento coeso e coerente, além de armazenar informações temporárias que são importantes para exercer determinada atividade, linguagem, cognição, emoção etc.

Destacamos a importância de “aproveitar” as janelas de oportunidade do desenvolvimento do sistema nervoso com o estímulo musical, e que a plasticidade cerebral proporciona, não apenas na infância, mas em qualquer idade, o desenvolvimento cognitivo.

Por fim, corroborando mais uma vez com Muszkat (2012, p. 67), a ciência e a arte

[...] compartilham o dinamismo do desenvolvimento, que não é um estado, mas um processo permanente de aprendizagem e busca de equilíbrio e abrange a capacidade de conhecer, conviver, crescer e humanizar-se com as várias dimensões da vida.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Fabíola da Silva; SILVA, Regina Helena. A amígdala e a tênue fronteira entre memória e emoção. **Rio Gd. Sul [online]**, v. 31, n. 3, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81082009000400004&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 05 jan. 2021.

ANDRADE, Paulo Estevão. Uma abordagem revolucionária e neurocientífica da música. **Neurociências**, v. 1, N.º 1, 21-33. julho-agosto de 2004.

ANTUNES, Celso. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. Campinas: Papyrus, 2002

CUERVO, Luciana. Articulações entre música, educação e neurociência: ideias para o ensino superior. *In*: SIMPÓSIO DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS (SIMCAM), 7., 2011, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: UNB, 2011.

DOM BOSCO. 4 benefícios da música para o desenvolvimento infantil. 18 set. 2019. Disponível em: <https://www.dombosco.com.br/noticias/4-beneficios-da-musica-para-o-desenvolvimento-infantil.html>. Acesso em: 29 jul. 2020.

GARDNER, Howard. **Frames of mind: the theory of multiple intelligences**. New York: Basic Books, 1983.

- GATHERCOLE, S. E. *et al.* A Estrutura da Memória Operacional dos 4 aos 15 anos de idade. **Developmental Psychology**, v. 40, n. 2, p. 177-190, 2004.
- ILARI, Beatriz. A música e o cérebro: algumas implicações do neurodesenvolvimento para a educação musical. **Revista ABEM**, Porto Alegre, v. 9, p. 7-16, set. 2003.
- MELLO JUNIOR, Wilson de *et al.* **Neurobiologia da aprendizagem escolar**. In: CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2., 2011; CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 12., 2011, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. São Paulo: UNESP; PROGRAD, 2014. p. 4691-4700. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/141587>. Acesso em: 29 jul. 2020.
- MOURÃO JÚNIOR, C.A; FARIA, N. C. Memória. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 28, n. 4, p. 780-788, 2015.
- MUSZKAT, Mauro. Música, Neurociência e Desenvolvimento Humano. In: JORDÃO, Gisele *et al.* (coord.). **A música na escola**. São Paulo: Allucci & Associados Comunicações, 2012. p. 67-69.
- PEREIRA JÚNIOR, Alfredo. Comentário a respeito das bases neurobiológicas da aprendizagem. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 2, n. 2, p. 233-236, 1998.
- PINTO, Rogerio da Silva. **A música no processo de desenvolvimento infantil**. Monografia (Graduação em Licenciatura em Música) – Instituto Villa-Lobos, Centro de Letras e Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- SALES, Dayane Caroline Sperandio. Reabilitação Neurológica e Neuroplasticidade - extraído do livro “Tópicos em Neurociência Clínica”-Elisabete Castelon Konkiewitz-editora UFGD-2009. **Neurociências em debate**, 11 out. 2013. Disponível em: <http://cienciasecognicao.org/neuroemdebate/arquivos/1053>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- SANTOS, Flávia Heloísa. **Funções executivas: neuropsicologia hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004.
- SLOBODA, John A. **A mente musical: psicologia cognitiva da música**. Tradução: Beatriz Ilari e Rodolfo Ilari. Londrina: EDUEL, 2008.
- TOMAZ, C. Psicobiologia da memória. **Psicologia USP**, v. 4, n. 1-2, p. 49-59, 1993.

VIEIRA, Maria Clara. O cérebro da criança nos primeiros anos. **Crescer**, 11 jan. 2016. Disponível em: <https://revistacrescer.globo.com/O-comeco-da-vida/noticia/2016/01/o-cerebro-da-crianca-nos-primeiros-anos.html?~:text=S%C3%A3o%20de%20700%20a%201.000,inf%C3%A2ncia%20do%20Unicef%2C%20Pia%20Britto>. Acesso em: 26 out. 2020.



A MEMÓRIA MUSICAL DA CRIANÇA PELAS NEUROCIÊNCIAS

Tatiana de Paula Santana da Silva¹

Rian Berg Lima Paixão²

A MEMÓRIA DA CRIANÇA

A intensa produção de neurônios que se dá a partir do segundo mês de gestação aumenta rapidamente na 25ª semana gestacional e culmina em um intenso crescimento cerebral que se estenderá do terceiro trimestre de gravidez até os quatro anos depois do nascimento (PAPALIA; MARTORELL; FELDMAN, 2014). Esse fenômeno prediz o quão intenso é o primeiro período de desenvolvimento humano que denominamos “infância”.

Não obstante, esse processo de multiplicação de neurônios, que ocorre em função da sinaptogênese, embora aparentemente desordenado, permite a migração deles para todas as áreas do cérebro, estruturando-o, de modo a melhorar seu funcionamento por meio de um processo de poda que, segundo Bee e Boyd (2011), resulta em retenção seletiva dos caminhos mais eficientes para áreas específicas, quer seja por aproveitamento ou por eliminação (morte celular) de células nervosas, de acordo com a necessidade.

1 Doutora em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento pela UFPE; Docente do curso de Especialização em Neurociência, Música e Inclusão da UFPE.

2 Graduado em Psicologia pelo Centro Universitário Estácio do Recife; Pós-graduando do curso de Especialização em Neurociência, Música e Inclusão pela UFPE.

Toda essa atividade contribui para a aquisição de habilidades motoras, perceptivas e cognitivas que ocorrerão em momentos distintos como resposta à experiência (BEE; BOYD, 2011), visto que, no caminho da neurogênese para sinaptogênese, ainda na segunda metade da gravidez, o feto começa a exibir uma sensibilidade muito maior ao mundo externo (MEDINA, 2014). Nessa abertura de caminhos eficientes, ocorre a mielinização, processo pelo qual a comunicação entre os neurônios se torna mais rápida devido à presença de mielina — “[...] revestimento membranoso que serve para acelerar a propagação dos impulsos nervosos ao longo do axônio.” (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2017, p. 49).

De modo geral, as vias relacionadas ao tato são mielinizadas no nascimento. As visuais — mais lentas — mielinizam-se desde o nascimento até o quinto mês; as auditivas, no quinto mês de gestação, podendo se estenderem até os quatro anos após o nascimento; enquanto a mielinização das vias sensoriais e motoras ocorre primeiramente na medula espinhal do feto e, em seguida, após o nascimento, no córtex cerebral (PAPALIA; MARTORELL; FELDMAN, 2014).

Os dados reportados nos parágrafos anteriores fornecem subsídios suficientes para entender que a criança, desde o útero materno, é capaz de compartilhar e ser afetada por estímulos externos. Essa constatação permite inferir que a gestação, quando permeada por um ambiente enriquecido de estímulos, possibilitará ao bebê uma melhor eficiência no desenvolvimento de suas capacidades funcionais. Ou seja, assim como a vida, a infância começa no útero.

Após o nascimento, muitos dos processos detalhados acima (sinapses, migração, podas, mielinização) continuarão, mas o respectivo resultado dependerá da estimulação que se estabelece a partir da interação com o ambiente que implicará em novas conexões, permitindo o surgimento e aquisição de novas habilidades. A experiência com o estímulo abre espaço para a percepção que possibilita “[...] a consciência dos objetos e das variações do ambiente.” (SCHIFFMAN, 2005, p. 2), modificando o comportamento. Todo esse processo de adaptação da circuitaria encefálica ao ambiente, portanto, inclui aprendizado e memória (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2017).

Embora “caminhem” juntas, aprendizagem e memória não são a mesma coisa. Segundo Lent (2010) a aprendizagem “[...] é o processo de aquisição de novas informações que vão ser retidas na memória.”, ao passo que memória “[...] é o processo de

arquivamento seletivo dessas informações pelo qual podemos evocá-las sempre que desejarmos, consciente ou inconscientemente.”. O desenvolvimento da memória na infância é favorecido pela mielinização de algumas áreas no cérebro, a exemplo das áreas de associação (responsáveis pelas funções sensoriais, motoras e intelectuais), cuja mielinização, entre 6 e 12 anos de idade, contribui no aumento da velocidade dos processamentos das informações; e o hipocampo que contribui significativamente no funcionamento da memória por meio da transferência de informação para a memória de longo prazo (BEE; BOYD, 2011).

Em síntese, dentro do conceito geral de memória, o hipocampo, que funciona como o local de transição da memória de curto prazo para a de longo prazo, interage com formações hipocâmpais como o córtex entorrinal por meio de um arranjo sequencial de células piramidais que se projetam no giro denteado (GREENSTEIN; GREENSTEIN, 2000).

No giro para-hipocâmpal ocorre o reconhecimento das características do objeto, sua forma, sua cor; enquanto as áreas entorrinal e perirrinal relacionam-se à posição. Os giros temporais médio e inferior do neocórtex reúnem os conteúdos lexicais; o córtex parietal, na sua região posterior, armazena informações sobre o espaço em torno do próprio corpo e “[...] o córtex pré-frontal medial guarda relações de distância entre locais.” (LENT; 2010, p. 672).

Quanto à memória musical especificamente, boa parte dos estudos associam seu desenvolvimento a eventos auditivos linguísticos. Acredita-se, por exemplo, que os mecanismos que sustentam a aquisição da fala e da música estejam relacionados uns aos outros de alguma forma (SAFFRAN, 2003), de modo que “[...] o processamento da fala pode levar o sistema auditivo a adquirir as relações de tom específicas entre os harmônicos nos sons da fala que, por sua vez, se tornam os intervalos na música.” (SAFFRAN, 2003, p. 33).

Para facilitar a compreensão de todo e qualquer processo cognitivo que tenha a música como fator de estimulação, a exemplo do desenvolvimento da memória musical, tema deste trabalho, presume-se ser importante discorrer inicialmente sobre o processo de desenvolvimento e maturação auditiva, na busca de entender como o som — ancorado no conceito de percepção — nos afeta desde o útero materno e como se dá sua complexa transmissão pelas vias auditivas até áreas cerebrais específicas.

O SOM QUE NOS AFETA: DESENVOLVIMENTO E MATURAÇÃO AUDITIVA

Um ambiente enriquecido de estímulos proporciona melhor desenvolvimento humano e consequentemente otimiza o desempenho das funções cerebrais. Todavia, a gestação representa um período em que, na expectativa da chegada de uma criança, os pais investem consideravelmente na aquisição de diversos objetos para uso e estimulação do bebê e no cômodo que o abrigará. Criam, pois, um ambiente tátil e visualmente rico.

Entretanto, deve-se considerar que, antes de nascer, ainda no ventre materno, segundo Medina (2014), o feto experiencia o mundo intrauterino escuro, úmido, quente; e, muito embora na primeira metade da gravidez a criança ignore toda e qualquer estimulação, inclusive vinda dos pais, por exemplo, na segunda metade, as influências externas assumem papel relevante.

Algumas pesquisas, aliás, demonstraram que o ambiente uterino é bastante barulhento e, a partir da 32ª semana de gestação (por volta do oitavo mês), o feto passa a ter contato direto com sonoridades, como os sons cardiovasculares, intestinais e placentários (WOODWARD *et al.* *apud* ILARI, 2002), bem como distinguir entre vários sons da fala, principalmente da mãe. Ressalta-se que a criança apresenta uma poderosa memória no que concerne aos sons percebidos ainda no útero ao final da gravidez (MEDINA, 2014).

Dar sentido ao som, entender como ele nos afeta ao passar por nós, dada a sua natureza transitória (KRAUS; NICOL, 2017), portanto, remete-nos ao conceito de percepção, que implica na organização de sensações processadas inicialmente por órgãos sensoriais que captam estímulos do meio exterior, possibilitando a consciência dos objetos e das variações ocorridas no ambiente (SCHIFFMAN, 2005). É, pois, o som um percepto que se apresenta para nós por meio de um complexo sistema de transmissão de estímulos pelas vias auditivas até regiões específicas do cérebro.

COMO PERCEBEMOS O SOM, ENTÃO?

A sensação auditiva se dá pela perturbação (oscilação) do ar provocada pela informação acústica. Tal perturbação é traduzida em movimento da perilinfa e da endolinfa — fluidos respectivamente

encontrados nas escalas vestibular e timpânica, e na cóclea. Ocorre que para cada tipo de estímulo corresponde um tipo de receptor (SEIKEL; KONSTANTOPOULOS; DRUMRIGHT, 2020). O som é caracterizado como estímulo mecânico e, portanto, requer — para efeito de percepção — um mecanorreceptor que, nesse caso, é representado pelas células ciliadas. Estas, por sua vez, dividem-se em dois tipos: células ciliadas internas — relacionadas à discriminação da frequência —; e as células ciliadas externas — incumbidas da amplificação (SEIKEL; KONSTANTOPOULOS; DRUMRIGHT, 2020).

Na superfície superior de cada uma dessas células, encontram-se os estereocílios, que se conectam por ligações apicais (tip links) e cujo movimento (vibração) provoca a abertura de canais iônicos, permitindo a entrada de potássio. Com a liberação de glutamato na base, numa área chamada zona ativa, ocorre a despolarização da fibra nervosa pós-sináptica (SEIKEL; KONSTANTOPOULOS; DRUMRIGHT, 2020).

Com a despolarização das células ciliadas externas, a cada ciclo de vibração, as células se deformam, diminuindo seu comprimento, amplificando o som (LENT, 2010). Então, por meio do nervo auditivo, a informação codificada é conduzida até o tronco encefálico, seguindo para o córtex cerebral (LENT, 2010). Na verdade, o processamento do som no tronco encefálico envolve diversos núcleos: o núcleo coclear, oliva superior, lemnisco lateral e colículo inferior (KRAUS; NICOL, 2017).

É todo esse processo que nos permite identificar as características específicas do som, submodalidades da audição (LENT, 2010). Assim, podemos determinar a intensidade do som, identificar a diferença de tons entre dois sons (duas notas musicais diferentes, por exemplo), identificar o timbre e localizar espacialmente os sons. Essa incrível tarefa realizada pelo cérebro, que mesmo de forma sintética ainda se mostra complexa, faz-nos intuir que o elemento sonoro constitui estímulo essencial ao longo de todo o nosso desenvolvimento e, portanto, como nos dizem Kraus e Nicol (2017, p. 2-3), “[...] nossa experiência com o som representa uma forma de viagem biológica no tempo.”, de modo que “[...] nossas experiências anteriores com o som moldam nossos mundos sensoriais hoje; e o cuidado e a alimentação de nossos cérebros que aprendem hoje moldam nosso futuro.” (KRAUS; NICOL, 2017).

Nessa perspectiva, ainda segundo Kraus e Nicol (2017), a música desempenha um importante papel na concepção de um ambiente rico em que a criança possa moldar seu mundo e alimentar seu

cérebro pelo engajamento dos sistemas cognitivo, de recompensa e sensório-motor. Importa ressaltar que os primeiros anos de vida do ser humano são marcados por um enorme e significativo desenvolvimento motor. Esse sistema se dá a partir da interação com o ambiente em que decorre a estimulação de formação de novas sinapses no cérebro e por todo o sistema nervoso que implicarão em novas conexões, permitindo o surgimento de novas capacidades funcionais.

Muito embora no nascimento algumas estruturas auditivas do recém-nascido estão imaturas, ainda em desenvolvimento, a exemplo da membrana timpânica, que se fecha somente em torno dos 3 anos de idade (TAN; PFORDRESHER; HARRÉ, 2010), Garrido e Davidson (2019) enfatizam que a criança ao nascer já predispõe de habilidades inatas de processamento e aquisição de conhecimento musical que, por falta de uso e estimulação, podem ser perdidas no processo de poda neural. Acrescentam ainda que a convivência com os pais promove uma comunicação que fornece pistas por meio de suas falas, de modo que a emoção imbricada na prosódia da fala dos adultos facilita a identificação, por parte dos bebês, de características musicais.

Assim, como algumas pesquisas revelam, crianças podem detectar mudanças de tom, reconhecer uma melodia mesmo quando transposta, distinguir consonância e dissonância, perceber padrões rítmicos e mudanças de andamentos (GARRIDO; DAVIDSON, 2019).

Enfim, de uma relação e um ambiente ricos em estímulos (neste caso, especificamente musicais), espera-se, ou ao menos pode se inferir, um desenvolvimento de percepções e habilidades que influenciarão no desempenho de algumas funções cognitivas, a exemplo da memória, ou especificamente memória musical, objeto desta pesquisa.

ESTIMULAÇÃO DA MEMÓRIA MUSICAL

A memória musical envolve diversos aspectos relacionados à complexidade estrutural da própria música. Exige, pois, lembrar e combinar diversos elementos, como o tom, o timbre, o ritmo, e a métrica. Porém, mesmo com toda sua complexidade inerente, vários teóricos associam seu desenvolvimento a eventos auditivos linguísticos.

Nessa perspectiva, considerando o contexto não musical (ou seja, ouvintes não músicos), Tillmann, Peretz e Samson (2011) afirmam que a constante exposição à música desenvolve o que alguns teóricos chamam de léxico musical, um sistema de representação perceptual de sons isolados que culmina num conjunto de representações de frases musicais específicas ligadas a melodias familiares, permitindo o reconhecimento de melodias independentemente de mudanças no tempo, na instrumentação ou na transposição. Afirmam ainda que, para recuperar tais representações de memória, são necessários três estágios: acesso, seleção e integração.

Ao se iniciar uma música, ocorre o acesso a várias melodias candidatas, tomando como base a informação perceptual derivada do *input* musical. Em seguida, diminui-se o número de melodias candidatas proporcionalmente ao acréscimo de informações sobre uma melodia específica. A seleção e consequentemente o reconhecimento estão implicados no nível de ativação das melodias candidatas cujo aumento ou cuja diminuição dependem da compatibilidade com o *input* musical. Por fim, a melodia ou a frase musical selecionada e arquivada é integrada a um contexto mais amplo, numa representação superior da peça musical (TILLMANN; PERETZ; SAMSON, 2011).

Reforçando essa visão, com base num estudo realizado por McMullen e Saffran (2004 *apud* JENTSCHKE, 2016), Jentschke (2016, p. 345) enfatiza que a “[...] música e a linguagem são geradas a partir de um conjunto finito de sons (notas ou fonemas), e o sistema auditivo determina, com base nas distribuições estatísticas de sons no *input*, a importância de cada um desses sons.”. Em outras palavras, na medida em que se percebe uma melodia, ocorre a codificação de notas individuais que serão mantidas num *buffer* de memória sensorial auditiva, vinculando a percepção auditiva à memória, de modo a permitir a combinação das informações ao longo do tempo (JENTSCHKE, 2016).

PALAVRAS FINAIS

A interação com o ambiente e suas alterações influencia consideravelmente o desenvolvimento de diversas funções cognitivas desde o pré-natal. A intensa atividade motora, característica da infância, aponta para a importância da utilização de ferramentas que facilitem essa interação e consequentemente promovam tal desenvolvimento.

Nesse aspecto, a partir de seus elementos constitutivos, a música se apresenta como importante recurso na estimulação de componentes cognitivos, a exemplo da memória.

Todavia, na relação entre mãe (ou cuidadores) e filho, a estimulação inicial é realizada pela fala da mãe, que subsidia a aquisição da linguagem e acaba por dar pistas sobre os elementos musicais, tais como: ritmo, altura, contorno melódico e timbre. A memória musical se dá, portanto, em função da combinação desses elementos estruturais da música, cujo processamento se assemelha ao da linguagem e envolve diversas estruturas cerebrais.

REFERÊNCIAS

- BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- BEE, Helen; BOYD, Denise. **A criança em desenvolvimento**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- GARRIDO, Sandra; DAVIDSON Jane W. **Music, nostalgia and memory: historical and psychological perspectives**. 1. ed. London: Palgrave Macmillan, 2019.
- GREENSTEIN, Ben; GREENSTEIN, Adam. **Color atlas of neuroscience: neuroanatomy and neurophysiology**. 1. ed. New York: Thieme, 2000.
- ILARI, Beatriz Senoi. Bebês também entendem de música: a percepção e a cognição musical no primeiro ano de vida. **Revista da ABEM**, Porto Alegre, v. 7, p. 83-90, set. 2002.
- JENTSCHKE, Sebastian. The relationship between music and language. In: HALLAM, Susan; CROSS, Ian; THAUT, Michael. **The Oxford Handbook of music psychology**. New York: Oxford University Press, 2016.
- KRAUS, Nina; NICOL, Trent. The power of sound for brain health. **Nature Human Behaviour**, v. 1, p. 700-702, set. 2017.
- LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. 2 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2010.
- MEDINA, John J. **Brain rules for baby**. 2. ed. Seattle: Pearpress, 2014.

- PAPALIA, Diane E.; MARTORELL, Gabriela; FELDMAN, Ruth Duskin. **A child's world: infancy through adolescence**. 13 ed. New York: McGraw-Hill Education, 2014.
- SAFFRAN, Jenny R. Mechanisms of musical memory in infancy. *In*: PERETZ, Isabelle; ZATORRE, Robert J. **The cognitive neuroscience of music**. 1. ed. New York: Oxford University Press, 2003.
- SCHIFFMAN, Harvey Richard. **Sensação e percepção**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- SEIKEL, John A.; KONSTANTOPOULOS, Kostas; DRUMRIGHT, David G. **Neuroanatomy and neurophysiology for speech and hearing sciences**. 1. ed. San Diego: Plural Publishing, 2020.
- TAN, Siu-Lan; PFORDRESHER, Peter; HARRÉ, Rom. **Psychology of music: from sound to significance**. 1. ed. New York: Psychology Press, 2010.
- TILLMANN, Barbara; PERETZ, Isabelle; SAMSON, Séverine. Neurocognitive approaches to memory in music: music is memory. *In*: NALBANTIAN, Suzanne; MATTHEWS, Paul M.; MCCLELLAND, James L. **The memory process: neuroscientific and humanistic perspectives**. 1 ed. Cambridge: The MIT Press, 2011.



CONSIDERAÇÕES SOBRE MÚSICA, PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL E AUTISMO

Tatiana de Paula Santana da Silva¹

Daniela Genuíno da Silva²

INTRODUÇÃO

A audição é um elemento importante na comunicação e nas relações sociais, pois a todo momento existem estímulos sonoros que precisam ser processados. O processo auditivo é composto por uma série de estruturas e músculos que são responsáveis por permitir a captação, o processamento e a decodificação do som. Aliás, pode-se dizer ainda que algumas estruturas cerebrais estão diretamente relacionadas ao processamento da informação. O Processamento Auditivo Central (PAC) constitui a parte final do percurso auditivo (do som), delimitando-se a interpretação da informação captada pelo ouvido até as estruturas cerebrais.

É importante destacar que a interpretação dos sons está diretamente ligada à linguagem, ao desenvolvimento motor e cognitivo, então percebe-se que alterações nas áreas responsáveis por tais funções podem comprometer significativamente o processamento auditivo e influenciar consideravelmente o desenvolvimento do indivíduo.

1 Doutora em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento pela UFPE; Docente do curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão da UFPE.

2 Licenciada em Música pela UFPE; Pós-graduada em Educação Especial pela Universidade Vale do Acaraú; Especialista em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE.

Para mostrar que o comprometimento auditivo pode também afetar as habilidades cognitivas, é importante citar o estudo de Neves e Shochat (2005), que realizaram a análise de dois grupos: o primeiro formado por estudantes sem dificuldades escolares; e o segundo formado por crianças com dificuldades escolares com idades entre oito e dez anos — ambos os grupos foram avaliados com relação a suas habilidades auditivas. Como conclusão, os pesquisadores verificaram que as crianças do segundo grupo apresentavam atraso na maturação de habilidades auditivas importantes e necessárias para o processo de aprendizagem da leitura-escrita, o que não ocorreu nas crianças sem dificuldades escolares.

Assim, pode-se considerar que o chamado “Distúrbio do Processamento Auditivo” compromete a forma como a informação sonora é interpretada pelo cérebro. Segundo Sauer (2005), o ponto-chave de crianças com distúrbio de aprendizagem tem relação com os distúrbios neuroauditivos. Esses distúrbios envolvem o sistema nervoso central e podem ser identificados, analisados e quantificados com a avaliação do processamento auditivo.

Mendonça e Lemos (2010) acrescentam que o processamento auditivo está relacionado às habilidades de decodificação, organização e codificação do som e depende da capacidade biológica, da integridade orgânica e da experiência acústica do ouvinte. Existem na literatura estudos que buscam verificar a existência de relações entre a prática musical e habilidades do processamento auditivo. De acordo com Sauer (2005), estímulos acústicos apresentados simultaneamente, assim como uma série de sons consecutivos de diferentes tons, são diferenciados pela atividade de zonas secundárias do córtex temporal do hemisfério esquerdo — especialmente adaptado para a análise e a síntese dos sons da fala —, e as funções do córtex temporal direito, apesar de pouco conhecidos, podem responder à análise de estímulos musicais e rítmicos.

O córtex orbitofrontal é um dos centros de processamento musical do cérebro e é responsável por nossas respostas mais complexas relacionadas à música. O estímulo musical em autistas pode ser usado para desenvolver habilidades socioemocionais e diminuir comportamentos inapropriados, como estereotipias e autoagressão. Isso acontece justamente porque a música sobrepõe áreas responsáveis por essas funções (GATTINO, 2015).

Segundo Gattino (2015), a música pode causar um efeito único em indivíduos com autismo e pode ser aproveitada em intervenções terapêuticas. Inclusive, em alguns casos que apresentam

comorbidades, como síndromes ou alterações congênitas. Diante do exposto, pode-se considerar a complexidade do processamento da audição e sua relevância ao desenvolvimento de várias funções corticais. Além disso, pode-se destacar que existem diversas áreas do conhecimento que trazem contribuições no que diz respeito a esse assunto, porém o objetivo nesta revisão bibliográfica é trazer reflexões sobre as contribuições da música para o desenvolvimento do PAC, destacando algumas das patologias que podem comprometer algumas dessas habilidades sensório-motoras.

AUDIÇÃO E PAC

Neste artigo, torna-se necessário contextualizar que existe o percurso a partir do estímulo sonoro até o cérebro, chamado de sistema auditivo periférico, que se estrutura pelo ouvido externo formado pela orelha, canal externo do ouvido, cuja principal função é coletar os sons e direcioná-los para o conduto auditivo, que, por sua vez, encaminha os sons captados até a membrana timpânica, ampliando alguns deles.

O ouvido médio engloba o tímpano (uma membrana fina que vibra como uma membrana de um tambor), e os ossículos do ouvido (martelo, bigorna e estribo); por fim, o ouvido interno que corresponde à cóclea, labirinto e canal auditivo interno (LOURO, 2012). Na cóclea (estrutura em forma de caracol preenchida por substância líquida), a vibração recém-chegada provoca ondas de compressão nessa substância, transformando os impulsos em ondas elétricas que seguirão até o sistema nervoso central (LOURO, 2012).

Da entrada do som pelo pavilhão auditivo (orelha) até a chegada ao nervo auditivo — isto é, todo o percurso que o som faz para chegar até o cérebro — é considerado sistema auditivo periférico. Já o processamento auditivo, ou também chamado sistema auditivo central, destina-se somente ao processamento da informação no momento em que o estímulo sonoro chega ao córtex auditivo (LOURO; MORRAES; FREITAS, 2014).

A cóclea humana tem caráter funcional em um recém-nascido, porém, o sistema nervoso central ainda continua a se desenvolver por mais alguns anos. Por esse motivo é necessário que o sistema auditivo seja bem estimulado. Sons ambientais irão modular e aumentar a atividade do nervo auditivo, ocorrerá mielinização das fibras

nervosas, e as habilidades de análise e de interpretação dos padrões sonoros serão incorporadas ao desenvolvimento (CARDOSO, 2013).

O córtex auditivo se desenvolve como uma área com colunas de células tonotópicas ou agrupamentos que representam as frequências características. Os neurônios sintonizados para as frequências agudas estão na região caudal, e os neurônios sintonizados para as frequências graves estão na extremidade rostral ou frontal do córtex auditivo. Isso cria agrupamentos de células que são sensíveis a frequências específicas ou tons. O córtex auditivo também é dividido em colunas que respondem a diferentes frequências de uma ou de ambas as orelhas (CARDOSO, 2013).

O indivíduo depende do Processamento Auditivo (PA) para compreender aquilo que ouve. É uma atividade mental, isto é, uma função cerebral e, assim sendo, não pode ser estudada como um fenômeno unitário, mas como uma resposta multidimensional aos estímulos recebidos por meio da audição (LOURO; MORRAES; FREITAS, 2014).

HABILIDADES AUDITIVAS

As habilidades auditivas constituem a funcionalidade do sistema auditivo, ou seja, são as funções desempenhadas pelas estruturas auditivas que permitem ao ser humano a interação com o ambiente e a comunicação de forma efetiva. Quando os impulsos elétricos chegam ao córtex para análise, ele passa por cinco etapas (LOURO; MORRAES; FREITAS, 2014), a saber:

- *Detecção e sensação*: É quando o cérebro percebe se existe som ou silêncio. Estudo com fetos, no período final da gestação, e recém-nascido demonstrou que eles são capazes de perceber aspectos sonoros que desempenham papel auxiliar na comunicação no primeiro ano de vida (CARDOSO, 2013);
- *Discriminação*: habilidade de resolução de frequência, intensidade e duração. Percepção de padrões de altura (agudo e grave), intensidade (forte e fraco) e duração (sons longos ou curtos) (LOURO; MORRAES; FREITAS, 2014);
- *Localização*: origem ou direção do som, habilidade de analisar diferenças de tempo e de intensidade dos sons recebidos e transmitidos para cada um dos lados da orelha. A criança

é capaz de localizar um som a partir do quarto mês de vida (CARDOSO, 2013);

- *Reconhecimento*: quando ocorre associação significativa- significado, ou seja, a criança é capaz de apontar figuras ou partes do corpo nomeadas, cumprir ordens e repetir palavras, perceber o timbre, ou seja, identificar que objeto ou pessoa emitiu o som (CARDOSO, 2013);
- *Compreensão*: interpretação e reação ao som. A partir dos 18 meses, a criança consegue entender a fala, responder a perguntas relacionadas a um evento ou história e é capaz de recontar histórias (CARDOSO, 2013).

O DISTÚRBO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO (DPAC) E SUA ASSOCIAÇÃO COM ALGUMAS PATOLOGIAS

Antes de tudo, é importante esclarecer que há diferença entre surdez e DPAC, ou seja, se um indivíduo tem problemas no sistema auditivo periférico (ouvido externo, médio, interno), onde o estímulo sonoro não chega até o cérebro, temos uma deficiência auditiva (a avaliação é feita com medidas em decibéis em ambos os ouvidos). Porém, se o estímulo sonoro chega na íntegra até o cérebro, mas o córtex não conseguir interpretar essas informações, então temos o DPAC (LOURO; MORRAES; FREITAS, 2014).

Para se avaliar o PA, o fonoaudiólogo responsável realiza uma série de testes para identificar qual ou quais habilidades do processamento estão comprometidas, e esse resultado justificará problemas de aprendizagem, como: dificuldades em compreender a língua falada, seguir ordem e comandos verbais, confusão na fala e escrita, troca de letras ou sílabas, problemas de memória e atenção, que muitas vezes são mal-interpretados como preguiça, falta de dedicação, ou com distúrbios como déficit de atenção ou dislexia (LOURO; MORRAES; FREITAS, 2014).

Após passar por avaliação, o indivíduo realizará exercícios específicos orientados por um fonoaudiólogo com o objetivo de desenvolver uma ou mais habilidades, como: memória auditiva, atenção seletiva, exercícios de figura-fundo auditivo, reflexão da estrutura sonora das palavras faladas, consciência fonológica (LOURO; MORRAES; FREITAS, 2014).

Leitura e escrita são, com certeza, a forma mais elevada de linguagem, que envolvem uma correlação entre sinal sonoro e o sinal visual (OLIVEIRA; MURPHY; SCHOCHAT, 2012). O cérebro administra — e muito bem — suas competências, mas precisa de ajuda quando há algum problema (LOURO, 2012), principalmente quando nos referimos a pessoas com algumas patologias e/ou condições como autismo, Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade, dislexia ou até agenesia do corpo caloso, que apresentam desordem no PAC.

Um estudo de 2005 desenvolvido por Sauer (2005) incluiu a realização de testes de avaliação do PAC com 36 crianças, em que o primeiro grupo foi formado por 18 com dislexia e 18 sem apresentarem queixas de aprendizagem, cujo resultado final é que as crianças do primeiro grupo apresentaram perda gradual de memória e prejuízo dos processos envolvidos na aquisição de conhecimento adquirido, com habilidade de sequenciar eventos sonoros no tempo.

No que se refere a pessoas com autismo, segundo Lampreia (2007), são notados problemas de processamento auditivo, podendo ocorrer hipo ou hiper-resposta na mesma criança e respostas sensoriais anormais a estímulos sociais. Autistas também podem apresentar problemas em modular suas respostas ao *input* sensorial e em manter um nível ótimo de ativação e atenção focalizada.

CONTRIBUIÇÕES DA MÚSICA NO PROCESSAMENTO AUDITIVO

Um experimento relacionado à aprendizagem, utilizando a exposição pré-natal à música, mostrou que os neonatos respondem à melodia familiar no primeiro mês de vida. A retenção de sons musicais é consistente com a ideia de que as qualidades musicais da voz (tom, intensidade e ritmo) são importantes para a experiência perinatal de fala (CARDOSO, 2013).

Vários estudos mostram uma forte possibilidade da indução da plasticidade cerebral por meio da música. Quanto às diferenças estruturais de cérebro de músicos e não músicos, verificou-se aumento da região temporal esquerda, responsável pelo processamento de sons complexos, sendo maior do que o direito em músicos se comparado a não músicos (ROCHA; BOGGIO, 2009). O desenvolvimento das habilidades auditivas ocorre em etapas semelhantes e sucessivas para a maioria dos indivíduos e dependem tanto do

aspecto biológico, relacionado à constituição anatômica, como também do aspecto maturacional, relacionado à experiência acústica de cada um (MENDONÇA; LEMOS, 2010).

O córtex orbitofrontal também é responsável por significados metafóricos e relação direta com a sensação de prazer pela expectativa (esperar determinada parte da música dar prazer). É possível destacar também aqui a região do núcleo caudado (localizado nos gânglios da base), que está diretamente relacionada com a liberação do neurotransmissor dopamina (sensação de prazer), ocorrendo quando a pessoa escuta a música de que gosta (GATTINO, 2015).

O avanço da neurociência nos permite uma maior compreensão sobre a relação entre música e sistema nervoso. Nesse sentido, há muitas discussões sobre a neuroplasticidade associada ao treino musical. Por exemplo, existem estudos sobre a imagem por ressonância magnética funcional que mostram a correlação das habilidades musicais com determinadas áreas cerebrais (ROCHA; BOGGIO, 2009).

Na percepção (escuta) de ritmos, existe uma ação de recrutamento de estruturas, como gânglios basais, cerebelo, córtex pré-motor dorsal e área motora suplementar (ROCHA; BOGGIO, 2009). Overy (2003) conduziu estudos relacionando habilidades linguísticas e musicais em crianças disléxicas e saudáveis. Os resultados dos experimentos indicam que disléxicos apresentam os mesmos problemas em música e em linguagem, ou seja, dificuldades que envolvam os aspectos motores e estímulos auditivos rápidos. Então é possível perceber que a música, além de ser utilizada como terapia com pessoas com distúrbios neurológicos, também pode ser usada no âmbito educacional, já que é possível perceber correlações das habilidades musicais com outras habilidades, desde cognitivas, motoras, de integração e socialização entre indivíduos.

No que se refere à música e à psicomotricidade, vários pesquisadores defendem que algumas atividades dentro da música a tornam mais concreta. Segundo Louro (2012), precisamos do arsenal psicomotor para aprender música, uma das mais eficientes ferramentas para nosso desenvolvimento. A música é algo inerente ao ser humano. Muitas vezes o senso comum coloca a aprendizagem musical como um privilégio de poucos virtuosos, porém Howard Gardner, quando apresentou a sua teoria das inteligências múltiplas, deixa claro que a inteligência musical pertence a todos os seres humanos em maior ou menor nível.

O cérebro administra — e muito bem — suas competências; só precisa de ajuda quando há algum problema (LOURO, 2012). Cada pessoa é um ser singular, ou seja, reage de forma particular aos estímulos, por isso, muitas vezes é necessário promover adaptações para haver memorização. Segundo Louro (2012), a plasticidade cerebral é a propriedade do sistema nervoso que permite o desenvolvimento de alterações estruturais em resposta à experiência e com adaptação a condições mutantes e a estímulos repetitivos.

Ainda falando de singularidade, é preciso falar do autismo, que apresenta uma hipersensibilidade auditiva na maioria dos casos. De igual modo, indivíduos com autismos possuem uma capacidade auditiva menos complexa do que os indivíduos com desenvolvimento típico. Além disso, há uma capacidade auditiva focal nas pessoas com autismo, e alguns demonstram altas habilidades para organização lógica de melodias, ritmos e harmonias, além de sequências musicais ao longo do tempo (GATTINO, 2015).

Alguns estudos mostram que pessoas com autismo possuem ativação reduzida em algumas áreas corticais responsáveis pela fala, como no suco temporal superior, ou mesmo assimetria reduzida do lado esquerdo do cérebro, área relacionada ao processamento da fala, ou seja, os sons da fala acabam sendo processados no córtex auditivo primário. Segundo Gattino (2015), muitos autistas evitam a linguagem verbal porque não a entendem e não porque não querem se comunicar. Como a música é processada principalmente no córtex auditivo primário, onde o indivíduo com autismo não tem prejuízos, ela se torna um meio de comunicação mais interessante do que a fala.

Considerando esses benefícios, o

[...] estudo da música pode ser uma ferramenta única para ampliação do desenvolvimento cognitivo e emocional das crianças, incluindo aquelas com transtornos ou disfunções do neurodesenvolvimento como o déficit de atenção e a dislexia (MUSZKAT, 2012, p. 68).

PALAVRAS FINAIS

Ao final do estudo, pode-se considerar que a música pode induzir a plasticidade cerebral e despertar sensações positivas mediante a

liberação de neurotransmissores como a dopamina. Além disso, na presença de patologias como o autismo, a música pode contribuir no desenvolvimento de habilidades cognitivas, motoras, de integração e socialização entre indivíduos. Conclui-se que, apesar de existir uma vasta literatura sobre a relação da música com a neurociência, pesquisas sobre as estratégias e possibilidades terapêuticas com uso da música, principalmente na presença de transtornos como o autismo, ainda carecem de estudos.

REFERÊNCIAS

- CARDOSO, A. Reflexões sobre o desenvolvimento auditivo. **Revista Verba Volante**, v. 4, n. 1, p. 104-111, jan./jun. 2013.
- GATTINO, G. **Musicoterapia e autismo: teoria e prática**. São Paulo: Editora Memnon, 2015.
- LAMPREIA, C. A perspectiva desenvolvimentista para a intervenção precoce no autismo. **Estudo de Psicologia**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 105-114, jan./mar. 2007.
- LOURO, V. **Fundamentos da aprendizagem musical da pessoa com deficiência**. São Paulo: Editora Som, 2012.
- LOURO, V.; MORRAES, G.; FREITAS, R. Aprendizagem musical e Distúrbio do Processamento Auditivo Central: Relato de um caso. **Revista Educação Arte e Inclusão**, v. 10, n. 2, 2014.
- MENDONÇA, J.; LEMOS, S. Relações entre prática musical, processamento auditivo e apreciação musical em crianças de cinco anos. **Revista da ABEM**, Porto Alegre, v. 23, p. 58-66, mar. 2010.
- NEVES, I.F; SHOCHAT, E. Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Baurueri-SP, v. 17, n. 3, p. 311-320, set./dez. 2005.
- OLIVEIRA, J.; MURPHY, C.; SHOCHAT, E. **Processamento Auditivo (central) em crianças com dislexia: avaliação comportamental e eletrofisiológica**. São Paulo: USP, 2012.
- OVERY, K. Dyslexia and music. From timing deficits to musical intervention. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 999, p. 497-505, 2003.

ROCHA, V. C.; BOGGIO, P. S. A música por uma óptica neurocientífica. **Revista Per Musi**, Belo Horizonte, n. 27, p. 132-140, 2013.

SAUER, L. **Processamento Auditivo e SPECT em crianças com dislexia**. 2005. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005.



MÚSICA E TDAH

Diálogos entre neurociências, educação musical e musicoterapia

Kadna Pinheiro Cordeiro¹

“Nada ativa o cérebro tão
extensivamente quanto a música”
Oliver Sacks

INTRODUÇÃO

Com o crescente número de crianças diagnosticadas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), as escolas, como também as famílias, têm procurado outras alternativas que possam contribuir para diminuir a ansiedade, a impulsividade e a hiperatividade das crianças e jovens dentro e fora do âmbito escolar. A educação musical e a musicoterapia, cada uma com seus objetivos e métodos específicos, têm dado suas valiosas contribuições na melhoria da qualidade de vida dessas crianças.

Entendemos qualidade de vida como promoção de saúde (SNYDER, 2012). Como nos lembra Bruscia (2000, p. 6 *apud* LOPES, 2017, p. 218-223): “Saúde é integridade, em um aspecto moderno, em que as partes trabalham em direção à completude do ser humano.”, sendo assim, as instituições de ensino estão sempre atentas a novas possibilidades de trabalhar o ser integral. A neurociência endossa as recentes pesquisas mostrando a importância da música, principalmente do ritmo na vida cotidiana das crianças com diagnóstico de TDAH.

¹ Bacharela em Música pela Universidade Federal da Paraíba; Musicoterapeuta pela FACHO; Mestra em Educação Musical pela Middlesex University; Especialista em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE.

Este artigo tem por objetivo promover um diálogo sobre a importância da música entre as áreas da educação musical, da musicoterapia e das neurociências, e mostrar que pesquisas recentes confirmam que trabalhar o ritmo por meio de atividades com o método Hullabaloo, que tem como pilares experimentação, improvisação e criatividade, podem contribuir para melhor concentração, foco, autoestima, sentido de coletividade e paciência, na perspectiva de ajudar estudantes do ensino básico em suas vidas social e acadêmica (CORDEIRO, 2021).

O QUE É TDAH?

A Associação Brasileira do Déficit de Atenção (ABDA, 2020) define o TDAH como um transtorno neurobiológico de causas genéticas que aparece na infância e, frequentemente, acompanha o indivíduo por toda a sua vida. Ele se caracteriza por sintomas de desatenção, inquietude e impulsividade, e, às vezes, é chamado de Distúrbio do Déficit de Atenção (DDA).

A primeira vez que se ouviu falar em TDAH foi em 1902, quando um pediatra inglês, Dr. George Still, deparou-se com casos clínicos de hiperatividade e alterações de comportamento, que, segundo o próprio, não podiam ser justificadas apenas como falta de educação. Still acreditava que havia algo a mais provocado por algum transtorno cerebral até então desconhecido (STILL, 1902 *apud* CALIMAN, 2010).

De acordo com o Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (APA, 2014), da Associação Americana de Psiquiatria, e usado como referência por profissionais da saúde para diagnóstico de transtornos mentais, o TDAH possui uma lista de 18 sintomas, sendo 9 de desatenção, 6 de hiperatividade e 3 de impulsividade, e pode se manifestar em 3 níveis: leve, moderado e grave — este pode resultar em prejuízo acentuado no funcionamento social, acadêmico ou profissional. O TDAH atinge cerca de 3% a 5% das crianças e adolescentes, na maioria, meninos.

O QUE É HULLABALOO?

O Hullabaloo, originalmente, é um método de educação musical que foi desenvolvido pela educadora musical, musicoterapeuta e autora do presente texto como trabalho paralelo às aulas programadas de

flauta, com alunos ingleses, numa escola de ensino fundamental no Norte de Londres nos anos de 1990. Hullabaloo significa a pedagogia do som e se propõe a promover a educação musical por meio da composição de músicas e fabricação de instrumentos (CORDEIRO, 2010). Criatividade, improvisação e experimentação são os três pilares do fazer musical nesse método.

Ainda na Inglaterra, percebemos que os alunos tiveram uma melhora na qualidade de vida mudando seus comportamentos em relação à concentração, à busca de solução para os problemas, à própria autoestima (CORDEIRO, 2010). Em um caso específico, o pai de uma criança revelou que seu filho havia se curado da asma após os encontros de experimentação, improvisação e criatividade musical que aconteciam uma vez por semana na escola (CORDEIRO, 2014).

O trabalho com o Hullabaloo parte da estimulação do ouvido, considerando os conhecimentos que os participantes já dispõem. O objetivo, portanto, é propor outras possibilidades de trabalhar a música, independentemente da forma como a escola conceba e desenvolva o conhecimento, como também trabalhar a percepção auditiva, tátil e visual dos participantes (CORDEIRO, 2014).

HULLABALOO E O POTENCIAL TERAPÊUTICO COM CRIANÇAS COM TDAH

O processo terapêutico com o Hullabaloo é possível, pois a experimentação, a improvisação e a criatividade compõem os pilares do fazer musical. A instrumentação, por exemplo, é feita com materiais do nosso cotidiano, como também com instrumentos musicais convencionais. Partimos do princípio de que tudo que soa é um instrumento em potencial, pois, segundo relato do professor e musicoterapeuta Rolando Benenzon (2012), “[...] a instrumentação feita com materiais reaproveitáveis é recomendável, pois se trata de objetos familiares.”. Ainda de acordo com Benenzon (2012), uma lata de leite em pó que se transforma em um tambor intimida menos aqueles que não são músicos.

Por não ter objetivo estético, a musicoterapia pode proporcionar assim uma fruição na experimentação no sentido mais básico e pode ser uma forte aliada de um resultado positivo num trabalho musicoterápico (CORDEIRO, 2014), haja vista que foi exatamente essa imaginação que provocou a experimentação e vice-versa.

No que diz respeito à improvisação musical, essa

[...] tem sido usada como base por vários modelos de musicoterapia e com uma vasta abrangência da clientela. Portanto, a diversidade da aplicação, procedimento para incorporar a improvisação no tratamento clínico varia consideravelmente (BRUSCIA, 1998, p. 1).

Segundo Cordeiro (2014, p. 27), “A técnica musicoterápica da improvisação pode ser orientada no caso do modelo Nordoff and Robbins ou livre a exemplo do modelo usado por Juliette Alvin.”. No primeiro modelo referido, o musicoterapeuta dá as informações fazendo demonstrações necessárias, oferecendo, assim, uma ideia ou estrutura musical em que a improvisação se baseará. No segundo modelo, a improvisação é livre, sem regras ou ideias pré-estabelecidas. No caso do Hullabaloo, usamos os dois tipos de improvisação: guiada e livre.

A improvisação guiada é feita a partir de um tema, que pode ser uma história criada pelos participantes usando narração oral ou sonoro-musical ou simplesmente um ritmo ou pulsação, dando início à atividade musical. Na improvisação livre, usamos a experimentação de sons e a criatividade dos participantes para estabelecer um canal de comunicação não verbal e uma ponte para a comunicação verbal, dando sentido à autoexpressão e à formação de identidade, com o objetivo de desenvolver a criatividade, a liberdade de expressão, a espontaneidade e a capacidade lúdica, estimulando e desenvolvendo os sentidos e habilidades.

A criatividade tem papel fundamental nesse processo, pois “O impulso criativo da criança com TDAH é talvez a maior de suas virtudes. Tendência a ser muito criativo e intuitivo.” (SILVA, 2003, p. 17). É comum o(a) professor(a) de música da escola relatar uma história musical criativa sobre um(a) estudante que tem diagnóstico de TDAH — que os seus pares façam comentários como “ele(a) é muito criativo(a)” e relatem outro exemplo de criatividade sobre a mesma criança na sua sala de aula. A musicoterapeuta Lia Rejane Barcellos fala sobre a importância de um paciente compor “[...] para desenvolver a criatividade, que implica uma força crescente que se reabastece nos processos que realiza, quebrando a previsibilidade e aumentando a tensão ou tónus psíquicos [...]” (BARCELLOS, 2011).

Essa quebra de previsibilidade mencionada por Barcellos (2011) pode ser uma das peças-chave para que a criatividade de cada um

dos participantes do grupo possa se manifestar dando sua contribuição, para que a inclusão musical de fato aconteça. A criatividade é utilizada como recurso para provocar a mudança da experiência musical, estimulando as habilidades individuais e coletivas. O rompimento com padrões estabelecidos pode provocar questionamentos que na música podem nos levar a experimentar, improvisar e criar possibilidades (CORDEIRO, 2014).

RITMO, HULLABALOO: RESULTADOS DE UMA PRÁTICA

A palavra ritmo vem do Grego *rhythμός*, que significa “movimento repetido” (HOLANDA, 1978, p. 1239). Esse movimento repetido tem um efeito benéfico no cérebro, explicado pelo fato de que a estrutura linear da música pode contribuir para um cérebro com TDAH permanecer em um caminho linear. A musicoterapeuta Kirsten Hutchison (2016, p. 3), da *Music Works Northwest*, diz que “A música existe no tempo, com um começo, meio e fim claros. Esta estrutura ajuda uma criança com TDAH a planejar, antecipar e reagir.”.

Além disso, segundo a musicoterapeuta Patti Catalano (2016, p. 3), da mesma instituição: “A música pode fazer maravilhas no cérebro de uma criança com TDAH, melhorando tudo em relação ao desenvolvimento da linguagem para impulso controle – e até mesmo dormir.”. Ela continua dizendo que a música acende os lobos esquerdo e direito, confirmando a afirmação do neurologista Mauro Muszkat (2012) de que há comprovações por meio de exames de imagem que mostram que a música ativa todo o cérebro. De acordo com o neurologista:

A atividade musical mobiliza amplas áreas cerebrais, tanto as filogeneticamente mais novas (neocórtex) como os sistemas mais antigos e primitivos como o chamado cérebro reptiliano que envolve o cerebelo, áreas do tronco cerebral e a amígdala cerebral...Enquanto as áreas temporais do cérebro são aquelas que recebem e processam os sons, algumas áreas específicas do lobo frontal são responsáveis pela decodificação da estrutura e ordem temporal, isto é, do comportamento musical mais planejado. (MUSZKAT, 2012, p. 67).

Nesse caso, o objetivo da musicoterapia é desenvolver o cérebro que se põe ativado ao longo do tempo para ajudar na função geral.

Isso sugere que crianças com TDAH podem treinar seus cérebros para alcançar níveis mais elevados de foco e autocontrole ouvindo e interagindo com a música. Esse potencial da musicoterapia também é ressaltado por Muszkat (2012, p. 68), que diz:

[...] o estudo da música pode ser uma ferramenta única para ampliação do desenvolvimento cognitivo e emocional das crianças, incluindo aquelas com transtornos ou disfunções do neurodesenvolvimento como o déficit de atenção e a dislexia.

A autora Beatriz Illari (2006, p. 285) sustenta que “A percepção do ritmo é caracterizada por agrupamentos subjetivos de eventos separados, que facilitam a cognição. Há evidências de que tais agrupamentos já ocorrem no início da vida.”. As pesquisas a respeito dos benefícios que exercícios de ritmo podem proporcionar a jovens com TDAH ainda são poucas, principalmente no Brasil, porém “[...] descobertas sugerem que a musicoterapia pode contribuir para a redução de uma variedade de sintomas de TDAH em sala de aula.” e que atividades com ritmo “[...] podem estar relacionadas à melhora em uma série de áreas de desenvolvimento.” (RICKSON, 2006, p. 39).

As pesquisadoras Anat Kliger Amrani e Elana Zion Golumbic corroboram com esse ponto de vista, e acrescentam que “[...] os indivíduos não são limitados por tendências ‘padrão’ e exibem um comportamento rítmico adaptável ao longo da escala de tempo.” (AMRANI; GOLUMBIC, 2020). As autoras também nos lembram que “[...] muitos aspectos do comportamento humano são inerentemente rítmicos, exigindo a produção de ações motoras rítmicas, bem como a sincronização com os ritmos do ambiente.” (AMRANI; GOLUMBIC, 2020).

De acordo com John Sloboda (1983, p. 28 *apud* LEVITIN, 2006, p. 39): “[...] a compreensão da gramática, da sintaxe e da semântica musicais é paralela à habilidade da criança de discernir entre as regularidades estruturais da língua falada.”. Isso nos faz refletir sobre a contribuição que os estímulos musicais podem ter no processo de aprendizagem. Pela capacidade da música de moldar o cérebro, ela pode ajudar estudantes com dificuldade de aprendizado. A música pode ajudar a criar sinapses, a chamada plasticidade cerebral ou neuroplasticidade, fazendo assim outras rotas de aprendizagem (LOURO, 2012).

Observações feitas na prática Hullabaloo na educação musical, como também observações feitas em sessões de musicoterapia,

constatarem que crianças com diagnóstico de TDAH podem se beneficiar e obter melhor qualidade de vida por meio de atividades de experimentação, improvisação e criatividade com ênfase no ritmo (CORDEIRO, 2021).

Em um trabalho específico, foram elaboradas intervenções com o objetivo de ajudar crianças com diagnósticos de TDAH a se organizarem melhor social e academicamente. Essas intervenções obedeceram a um roteiro criado especialmente para esse propósito. Cada encontro teve duração de 50 minutos e seguiu uma sequência de exercícios musicais com ênfase na marcha, que entre outras ações envolveu:

- a) Bater o pulso num compasso binário reforçando a marcha com metrônomo em 100 batidas por minuto (bpm);
- b) Contação de história mantendo uma pulsação definida;
- c) Criação de variação rítmica;
- d) Improvisação livre e guiada;
- e) Confecção de instrumentos.

Cada atividade tinha uma duração estabelecida e cada sessão sempre terminava com uma improvisação musical livre. Por vezes, os seguimentos de improvisação e experimentação se misturavam, pois quando a liberdade de criar por meio de experimentação sonora e improvisação musical aconteciam, o fluir musical também, sendo relatado posteriormente pelos participantes como uma sensação prazerosa de relaxamento.

Nesse mesmo trabalho também foram feitos relatos de sensação de calma, tranquilidade, bem-estar e menos ansiedade em concordância com as pesquisas que indicam que tamborilar pode ajudar no processo de diminuição da ansiedade, impulsividade e hiperatividade. Foi observada também uma certa assimetria rítmica nas improvisações livres e uma dificuldade de acompanhar o tempo de 100 bpm. Aparentemente, quando o pulso e andamento eram determinados previamente e mantidos pelo guia, parecia mais fácil manter o andamento. Em outras observações feitas a partir de vídeos das intervenções, fica evidente que:

- Inicialmente os estudantes apresentaram dificuldades para encontrar e seguir uma pulsação, principalmente se era rígida como um metrônomo;

- Nas improvisações livres que podiam durar 20 minutos ou mais, os padrões rítmicos eram repetidos por, às vezes, 5 ou mais minutos;
- Uma vez que o aluno encontrava a pulsação, ele entrava num estado de total atenção à tarefa de ser o “relógio da banda”;
- Maior disposição para criar.

O Quadro 1 expõe um resumo das atividades Hullabaloo em relação às funções cognitivas e às áreas correspondentes do cérebro:

QUADRO 1: Relação do Hullabaloo com as neurociências

Atividade	Função cognitiva	Áreas do cérebro
Contação de história (criatividade)	Atenção, memória, raciocínio, percepção	Córtex pré-frontal, córtex parietal, globo pálido, córtex cingulado
Confecção de instrumentos (criatividade, experimentação)	Funções executivas, atenção, tomadas de decisões, resolução de problemas, memória, raciocínio, percepção	Córtex pré-frontal
Cantar, tocar músicas do repertório dos participantes (criatividade, experimentação e improvisação)	Funções executivas, atenção, tomadas de decisões, resolução de problemas, memória, raciocínio, percepção	Amígdala, núcleos da base, córtex pré-frontal

FONTE: Autora do artigo.

É interessante notar que o córtex pré-frontal — responsável por governar habilidades como atenção, concentração, controle de impulso (pensar nas consequências antes de agir), gerenciamento, planejamento, julgamento, entre outras — seja uma área estimulada pelas atividades Hullabaloo. É por meio do córtex pré-frontal que conseguimos desenvolver objetivos, pensar nos planos e executá-los de forma ordenada (MUSZKAT, 2012). Algum mau funcionamento dessa região pode levar a problemas como dificuldades em manter a atenção, hiperatividade, dificuldades em controlar os impulsos, ansiedade, falhas de julgamento ético/moral, dificuldades na expressão verbal e emocional, entre outros aspectos.

PALAVRAS FINAIS

A vida está em constante movimento e, como nos lembra o filme FOLI (2010) — palavra que significa ritmo na língua das tribos africanas

Malinke —, “não há movimento sem ritmo” e, portanto, o ritmo “é encontrado em todas as partes da vida diária”. Assim, isso nos leva a refletir sobre a presença da música em nossa vida desde o período gestacional, quando fenômenos acústicos e vibratórios, como fluxo sanguíneo de veias e artérias, batimentos cardíacos da mãe e do bebê, movimentos viscerais e de atritos, a voz da mãe etc. são complementos sonoros que fornecem os elementos básicos de formação da vida do embrião com suas diferentes características.

No caso de crianças com TDAH, o ritmo com sua pulsação regular pode contribuir para uma organização cerebral, permitindo uma melhora na atenção e na diminuição da impulsividade. A música se confirma então como um poderoso instrumento terapêutico, com efeitos positivos na atenção, na memória, nas emoções, nas funções motoras e em questões organizacionais dentro e fora da escola.

Em tempo, o potencial da música para a melhoria da vida humana ainda não está suficientemente explicitado. São muitos os desafios e as sínteses a serem feitas para avançar nesse caminho, o que pede abordagens interdisciplinares e transdisciplinares.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Déficit de Atenção (ABDA). Disponível em: <https://tdah.org.br/>. Acesso em: 24 nov. 2020.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (DSM-5)**. 5. ed. Tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento *et al.* Revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli *et al.* 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- AMRANI, Anat Kliger; GOLUMBIC, Elana Zion. Spontaneous and stimulus driven rhythmic behaviors in ADHD adults and controls. **Neuropsychologia**, v. 146, 2020.
- BARCELLOS, Lia Rejane Mendes. Desafios da Contemporaneidade: a musicoterapia na sala de diálise no tempo dos iPods. Pode? **Revista do Núcleo de Estudos Interdisciplinares em Musicoterapia**, v. 2, p. 145-170, 2011.
- BENENZON, Rolando. **Curso de Formação de Musicoterapeutas**. Nível 1. São Paulo: Centro de Musicoterapia Benenzon Brasil (CMBB), 2012.

- BRUSCIA, Kenneth. The Signs of Intersubjective countertransference. *In*: BRUSCIA, Kenneth (org.). **The Dynamics of Music Psychotherapy**. Gilsum: Barcelo Publishers, 1998.
- CALIMAN, Luciana Vieira. Notas sobre a história oficial do transtorno do déficit de atenção/hiperatividade TDAH, **Psicologia: ciência e profissão**. Brasília, v. 30, n. 1, p. 46-61, 2010.
- CATALANO, Patti. MUSIC for Healthy ADHD Brains songs: 8 songs for focus. **ADDitude MAGAZINE**, Nova Iorque, p. 3-8, 2016
- CORDEIRO, Kadna Pinheiro. **Hullabaloo fazendo música na sala de aula**. Olinda: Ed. Livro rápido, 2010.
- CORDEIRO, Kadna Pinheiro. **HULLABALOO: uma experiência musicoterápica**. 2014. Monografia (Especialização em Musicoterapia) – Faculdade de Ciências Humanas de Olinda (FACHO), Olinda, 2014.
- CORDEIRO, Kadna Pinheiro. **TDAH (tamborilando e desenvolvendo através do HULLABALOO): experiências musicais com crianças numa escola internacional**. 2021. Monografia (Especialização em Neurociências, Música e Inclusão) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.
- FOLI (there is no movement without rhythm). [S. l.: s. n.], 2010. 1 vídeo (10 min). Publicado pelo canal thomas roebers. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IVPLluBy9CY&t=23s>. Acesso em: 9 mar. 2021.
- HOLANDA, Aurélio Buarque de. **Novo Dicionário Aurélio**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1978.
- HUTCHISON, Kirsten. **Music Works Northwest**. 2016. p. 3. Disponível em: <https://slideplayer.com/slide/4156014/>. Acesso em: 09 mar. 2021.
- ILLARI, Beatriz Senoi (org.). **Em busca da mente musical: ensaios sobre os processos cognitivos em música – da percepção à produção**. Curitiba: Editora da UFPR, 2006.
- LEVITIN, Daniel. Em busca da mente musical. *In*: ILARI, Beatriz Senoi (org.). **Em busca da mente musical: ensaios sobre os processos cognitivos em música – da percepção à produção**. Curitiba: Editora da UFPR, 2006. p. 23-44.
- LOPES, Juliana Ribeiro. A música no corpo: a que ritmo se aproximam a musicoterapia e Psicologia Corporal? *In*: CONGRESSO

- BRASILEIRO DE PSICOTERAPIAS CORPORAIS, 22., 2017, Curitiba.
Anais [...]. Curitiba: Centro Reichiano, 2017. p. 1-5.
- LOURO, Viviane. **Fundamentos da Aprendizagem Música da Pessoa com Deficiência.** Editora Som: São Paulo, 2012.
- MUSZKAT, Mauro. Música, Neurociência e Desenvolvimento Humano. *In*: JORDÃO, Gisele *et al.* (coord.). **A música na escola.** São Paulo: Allucci & Associados Comunicações, 2012. p. 67-69.
- RICKSON, Daphne. Instructional and Improvisational Models of Music Therapy with Adolescents Who Have Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): a Comparison of the Effects on Motor Impulsivity. **Journal of Music Therapy**, v. 43, n.1, p. 39-62, 2006.
- SILVA, Ana Beatriz Barbosa. **Mentes inquietas: entendendo melhor o mundo das pessoas distraídas, impulsivas e hiperativas.** São Paulo: Editora Gente, 2003.
- SNYDER, Alisha. **Music therapy and quality of life: the effects of musical interventions on self-reported and caregiver-reported quality of life in older adults with symptoms of dementia.** 2012. Dissertação (Mestrado em Música) – University Kalamazoo, Michigan, 2012.



NEUROEDUCAÇÃO, TRANSTORNO DE CONDUTA E ENSINO DE MÚSICA

Contribuições para a formação docente

Viviane Louro¹

Fabiana Louro²

Plínio Gladstone Duarte³

O TRANSTORNO DE CONDUTA

O Transtorno de Conduta se encontra no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), no capítulo “Transtornos Disruptivos, do Controle de Impulsos e da Conduta” (APA, 2014). Nesse capítulo do DSM-5, aparecem, além do Transtorno de Conduta (TC), outros transtornos, como: Transtorno de Oposição Desafiante (TOD), Transtorno Explosivo Intermitente, Transtorno da Personalidade Antissocial (TPAS) (descrito no capítulo “Transtornos da Personalidade”), a Piromania⁴, a Cleptomania⁵ e outros Transtornos

- 1 Bacharela em Piano pela Faculdade de Artes Alcântara Machado (SP); Mestra em Música pela UNESP; Doutora em Neurociências pela UNIFESP; Docente do Departamento de Música da UFPE; Coordenadora do curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão da UFPE.
- 2 Atriz, dançarina e cantora; Licenciada em Artes Cênicas pela Faculdade Paulista de Artes; Licenciada em Pedagogia pela Universidade de Jales; Mestranda em Educação pela UFPE.
- 3 Violista; Licenciado em Música pela UFPE; Bacharelado em Música pela UFPE.
- 4 Pessoas que gostam de mexer com fogo de forma compulsiva ou mesmo criminosa.
- 5 Pessoas que roubam pequenos objetos sem valor.

Disruptivos. Todos esses transtornos têm um denominador comum, que, segundo o DSM-5, são “[...] os comportamentos que violam os direitos dos outros (ex: agressão, destruição de propriedade) e/ou colocam o indivíduo em conflito significativo com normas sociais ou figuras de autoridade.” (APA, 2014, p. 461).

O TC é predominante em indivíduos do sexo masculino e está relacionado a comportamentos agressivos, que incomodam, perturbam, invadem o direito de outras pessoas e desafiam as normas sociais. Os critérios para diagnosticar o TC focam principalmente nos comportamentos que geralmente são pouco controlados além de violadores. “Muitos dos sintomas comportamentais (ex: agressão) podem ser resultado de emoções mal controladas, como a raiva.” (APA, 2014, p. 461). No que tange ao diagnóstico, a observação comportamental do cotidiano da pessoa e a relação que ela estabelece com os outros é fundamental, apresentando, geralmente “[...] um padrão de comportamento repetitivo e persistente no qual são violados direitos básicos de outras pessoas ou normas ou regras sociais relevantes e apropriadas para a idade.” (APA, 2014, p. 470).

Sendo assim, a escola se torna um ambiente propício para essa observação, pois é nela que, muitas vezes, a criança começa a entrar em contato com situações que exigem empatia, escuta, paciência, acordos, gerenciamento de conflitos e regras para o convívio em grupo, além do respeito à figura de autoridade (professor/coordenador/diretor/porteiro/ secretário etc.). Sobre a prevalência, é mais comum o TC em meninos (quando iniciado na infância), pois esses geralmente possuem comportamento mais agressivo e desafiante (endossado pela nossa cultura) e não é incomum esses meninos apresentarem outros transtornos, além do de conduta.

Geralmente, no transtorno da conduta com início na infância, os indivíduos são do sexo masculino, costumam apresentar agressão física contra outras pessoas, têm relacionamentos conturbados com pares, podem ter tido transtorno de oposição desafiante precocemente na infância e normalmente têm sintomas que preenchem critérios para transtorno da conduta antes da puberdade. Muitas crianças com esse subtipo têm também transtorno de déficit de atenção/hiperatividade ou outras dificuldades do neurodesenvolvimento concomitantes. Indivíduos com o tipo com início na infância são mais propensos a ter o transtorno da conduta persistente na vida adulta do que aqueles com o tipo com início na adolescência (APA, 2014, p. 471).

Segundo o DSM-5, são três os subtipos de TC:

- *Tipo 1. Com início na Infância:* a criança apresenta pelo menos um sintoma característico de TC antes dos 10 anos de idade.
- *Tipo 2. Com início na Adolescência:* o adolescente vem a apresentar algum sintoma característico do TC somente após os 10 anos de idade.
- *Tipo 3. Não especificado:* o indivíduo apresenta vários sintomas do TC, no entanto, não se tem informações se começaram na infância ou adolescência.

Os sintomas do TC são divididos em 4 categorias e constituem 15 critérios. A primeira categoria tem 7 critérios de comportamento; a segunda tem 2 critérios; as terceira e quarta categorias têm 3 critérios cada (Quadro 1):

QUADRO 1: Critérios dos Sintomas do TC

Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4
<i>Agressão a Pessoas e Animais</i>	<i>Destruição de Propriedade</i>	<i>Falsidade ou Furto</i>	<i>Violações Graves de Regras</i>
Provoca, ameaça ou intimida outros	Envolveu-se deliberadamente na provocação de incêndios com a intenção de causar danos graves	Invadiu a casa, o edifício ou o carro de outra pessoa	Frequentemente fica fora de casa à noite, apesar da proibição dos pais; com início antes dos 13 anos de idade
Frequentemente inicia brigas físicas		Frequentemente para obter bens materiais ou para evitar obrigações (i.e., “trapaceia”)	Fugiu de casa, passando a noite fora, pelo menos duas vezes morando com os pais ou em lar substituto, ou uma vez sem retornar por um longo período
Usou alguma arma que pode causar danos físicos graves a outros (ex.: armas brancas ou de fogo)			
Foi fisicamente cruel com pessoas	Destruíu deliberadamente propriedade de outras pessoas (excluindo provocação de incêndios)	Furtou itens de valores consideráveis sem confrontar a vítima (ex.: furto em lojas, mas sem invadir)	Com frequência falta às aulas; com início antes dos 13 anos de idade
Foi fisicamente cruel com animais			
Roubou durante o confronto com uma vítima (ex.: assalto)			
Forçou alguém à atividade sexual			

FONTE: APA (2014).

O diagnóstico é dado pela observação do padrão de comportamento repetitivo e persistente de qualquer uma das categorias citadas, em diversas relações, contextos e ambientes, ao longo de, no mínimo, 12 meses.

É importante levar em conta relatos feitos por outras pessoas que conheceram o indivíduo por longos períodos de tempo e em diferentes relacionamentos e ambientes (p. ex., pais, professores, colegas de trabalho, membros da família estendida, pares). (APA, 2014, p. 472).

Além desses critérios de comportamento, existem as Emoções Pró-sociais, que também precisam ser observadas durante o período de 12 meses, que são as seguintes:

- *Ausência de remorso ou culpa*: o indivíduo não se sente mal ou culpado quando faz alguma coisa considerada socialmente errada (excluindo o remorso expresso somente nas situações em que for pego e/ou ao enfrentar alguma punição).
- *Insensível — falta de empatia*: ignora e não está preocupado com os sentimentos de outras pessoas.
- *Despreocupado com o desempenho*: não demonstra preocupação com o desempenho fraco e problemático na escola, no trabalho ou em outras atividades importantes.
- *Afeto superficial ou deficiente*: não expressa sentimentos nem demonstra emoções para os outros, a não ser de uma maneira que parece superficial, insincera ou rasa.

Três ou mais comportamentos típicos devem estar presentes nos últimos 12 meses, com pelo menos um comportamento presente nos últimos seis meses. A perturbação comportamental causa prejuízos clinicamente significativos no funcionamento social, acadêmico ou profissional (Critério B). Em geral, o padrão de comportamento está presente em vários ambientes, tais como casa, escola ou comunidade. Como os indivíduos com transtorno da conduta têm uma propensão a minimizar seus problemas comportamentais, o clínico frequentemente deverá se basear em informantes adicionais. Entretanto, o conhecimento dos informantes acerca dos problemas de conduta do indivíduo poderá ser limitado se a supervisão for inadequada ou se o indivíduo ocultou comportamentos sintomáticos (APA, 2014, p. 472).

Alguns aspectos precisam ser levados em consideração em relação aos fatores de risco e ao prognóstico do TC: fatores temperamentais, ambientais, genéticos e fisiológicos. Além do mais, o fator cultural precisa ser avaliado. De acordo com o DSM-5, o diagnóstico de TC pode ser incorretamente aplicado a indivíduos que vivem em ambientes nos quais os padrões de comportamento disruptivo são considerados quase normais (por exemplo, em áreas de crime altamente ameaçadoras ou em zonas de guerra). Portanto, o contexto em que os comportamentos indesejáveis ocorreram deve ser levado em consideração (APA, 2014).

Algo fundamental a ser avaliado também é o ambiente familiar. Há pais violentos, famílias desestruturadas, mas há também famílias que endossam ou incentivam o comportamento agressivo dos filhos, principalmente de meninos, por questões culturais (DIAS, 2012). Negligências e maus-tratos podem levar pessoas a desenvolverem transtornos mentais. “Adolescentes com vínculos pouco efetivos com a família tem mais probabilidade de se envolver em infrações do que aqueles com relações mais próximas.” (DIAS, 2012, p. 8).

No que tange ao tratamento do TC, Ansanelle, Rosa e Arzani (2015) coloca que deve ser amplo e planejado, e a obtenção do sucesso depende da participação ativa dos educadores, profissionais da saúde e, principalmente, pais e familiares. Dentre as abordagens mais eficazes, está a terapia comportamental, que contribui na construção de habilidades sociais e modificação do comportamento. Dessa forma, “[...] as crianças são ensinadas a desenvolver estratégias e habilidades sociais mais adequadas.” (ANSANELLE; ROSA; ARZANI, 2015, p. 33).

O TC NO CONTEXTO PEDAGÓGICO MUSICAL

A escola e a prática pedagógica sempre foram motivos de investigação, análise e discussão entre os educadores. A realidade das pessoas que compõem a sala de aula é diversa: diferentes classes sociais, relações familiares adversas, diversidade cultural, religiosa, sexual, além dos alunos com deficiências e transtornos. Diante dos alunos com deficiências, nos casos das patologias mais comuns ou mais conhecidas do público em geral, tais como: autismo, paralisia cerebral, síndrome de Down, cegueira, dentre outras, muitos conseguem acompanhamento pedagógico adequado — diante do laudo

médico — devido às implicações legais que garantem a obrigatoriedade de apoio e recursos específicos para esses alunos (BRASIL, 2015).

Já no caso do transtorno, o diagnóstico pode demorar ou nem se concretizar, por diversos fatores: falta de acesso financeiro para tal; falta de interesse ou negação dos pais de que seus filhos tenham algum transtorno; raridade da patologia em questão ou mesmo porque os sintomas se confundem com outros motivos, tais como: mau comportamento, falta de limite em casa, preguiça, falta de atenção, desinteresse, dentre outros, fazendo com que o aluno e o educador fiquem, muitas vezes, confusos e à deriva diante dos desafios pedagógicos que esses casos exigem.

Essa dificuldade de acompanhamento pedagógico é muito comum nos TC, que podem ser confundidos como má educação, falta de respeito, “malandragem” ou, então, com outros diagnósticos, como Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), por exemplo, como coloca Lopes (2004 *apud* NUNES; WERLANG, 2008, p. 209):

Crianças, entre 5% e 15% na primeira infância e entre 10% e 20% na adolescência, apresentam problemas emocionais ou de conduta importantes. Tal incidência é preocupante quando se pensa nas repercussões desses problemas no desenvolvimento pessoal. Na escola, as crianças é que tendem a ser excluídas ou mal compreendidas, em razão da dificuldade que possuem de lidar com os sintomas do transtorno.

No entanto, como completam os mesmos autores:

A identificação de transtornos mentais na infância e na adolescência é fundamental para o processo de desenvolvimento pessoal. O tratamento, em fase precoce, e o gerenciamento adequado desses distúrbios no meio familiar e escolar possibilitam a evolução das habilidades e o desabrochar das potencialidades da criança e do adolescente, deixando pais e professores mais seguros em relação ao crescimento educacional desses jovens. (NUNES; WERLANG, 2008, p. 208).

No contexto escolar, muitos professores se deparam com alunos que se encaixam no perfil de TC, no entanto, em muitos casos, o aluno passa pelo estigma de mal-educado, desatento, transgressor,

dentre outros adjetivos, o que distancia a possibilidade de um diagnóstico que possa orientar o professor e a gestão escolar a estratégias de ensino e socialização eficazes para esse aluno.

O número de alunos em uma aula de ensino formal, na escola pública, também agrava a demora desse diagnóstico e intensifica as dificuldades do professor em lidar com o aluno que tem o TC, que possui como uma das principais características: desafiar figuras de autoridade. Logo, é o típico aluno que numa linguagem dentro do senso comum, dizemos que “tumultua” dentro da sala de aula, isto é, “perturba” a turma, é desobediente, instala a intriga, quando não, é violento.

No que se refere à aula de música, tudo até aqui exposto também se aplica. O comportamento transgressor, típico em pessoas com TC, pode ficar bem evidente na aula de música, uma vez que o trabalho musical, geralmente, é coletivo. Sendo assim, lidar com a regra de tocar ou jogar em grupo, respeitando ordens, sequências e hierarquias, pode ser um gatilho para comportamentos desafiadores ou mesmo violentos.

De acordo com Silva (2011), a idade de surgimento do transtorno é importante para o prognóstico da doença, especialmente para o tratamento. Nesse sentido, crianças que manifestam comportamentos antissociais estão sob risco elevado de prejuízos diversos em sua vida social, como já colocado. Isso nos mostra a importância de um olhar cuidadoso e treinado por parte dos professores, uma vez que essas condutas desafiadoras e transgressoras de quem possui TC se evidenciam no ambiente escolar. Logo, os professores, em muitos casos, são os primeiros a perceber tais questões. Como colocam Ansanelle, Rosa e Arzani (2015, p. 24):

Muitos dos sintomas apresentados pelas crianças não são notados pela família e pelo clínico durante o seu desenvolvimento. Quando a criança inicia na escola o que se percebe é a dificuldade de aprendizado e instabilidade escolar, são crianças que perturbam o próprio ambiente e não conseguem obter o aprendizado e tem baixo rendimento escolar. São crianças que não se adaptaram a uma disciplina escolar, não param quietas, mexem com todos, não se concentram, nem se interessam pelas obrigações, portanto não acompanham a classe.

Por isso, a formação docente precisa ser muito profunda no quesito “percepção comportamental dos alunos”, para que o docente e o corpo escolar como um todo não caiam no senso comum de julgar alunos com TC como mal-educados ou intransigentes e simplesmente puni-los, ao invés de orientar a família a encaminhá-los para tratamentos clínicos adequados.

CONTRIBUIÇÕES DA NEUROEDUCAÇÃO NA FORMAÇÃO DOCENTE MUSICAL PARA ATUAÇÃO COM ALUNOS COM TC

A Educação Musical Inclusiva é uma área relativamente nova no Brasil e ainda são poucos os docentes que têm acesso a esse arcabouço teórico que visa dar subsídio aos professores para lecionarem música à diversidade de pessoas, com mais consciência de seus fazeres, visando a aprendizagem significativa e desenvolvimento de estratégias e adaptações específicas para o fazer musical (LOURO, 2012, 2016, 2018). Nesse sentido, pensar na inclusão de pessoas com transtornos psiquiátricos é fundamental dentro da educação musical. Especificamente no que tange a pessoas com TC, ter conhecimento sobre Educação Musical Inclusiva e sobre transtornos poderá contribuir em muito com o professor que, sabendo como lidar melhor com esse aluno nas atividades coletivas (uma vez que elas são muito comuns na prática pedagógica musical), poderá contribuir para o desenvolvimento cognitivo e social desse aluno (LOURO, 2012).

É necessário que se tenha um preparo diferenciado nesses casos, o que levará, provavelmente, a uma metodologia que seja adequada para o sucesso da aula. Por isso, frisamos a necessidade de busca, aplicação e desenvolvimento de novas estratégias de ensino para que se alcance o crescimento sociocognitivo do indivíduo. É nesse momento que os achados científicos das neurociências podem contribuir muito para uma aula mais eficaz diante das dificuldades comportamentais de pessoas com TC.

A neuroeducação é uma abordagem interdisciplinar que alia a psicologia, as neurociências e a educação a fim de compreender e elaborar os processos de aprendizagem: as neurociências, por meio do cérebro e seu funcionamento, e a psicologia, por meio da mente e como as emoções atuam na motivação, nas emoções e na tomada de decisão frente ao aprendizado (ROSAT *et al.*, 2010). A neuroeducação é um campo multidisciplinar e interdisciplinar, que aborda o

conhecimento e a inteligência, incluindo as áreas que se formaram com a junção dos campos, como a neuropsicopedagogia, neuropsicologia e psicopedagogia (SANTOS; SOUSA, 2016).

As neurociências não propõem uma nova pedagogia e nem prometem solução para as dificuldades da aprendizagem, mas ajudam a fundamentar a prática pedagógica que já se realiza com sucesso e orientam ideias para intervenções, demonstrando que estratégias de ensino que respeitam a forma como o cérebro funciona tendem a ser mais eficientes (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 139).

Rosat *et al.* (2010), explicita 14 princípios da neuroeducação, a partir de uma pesquisa bibliográfica realizada pela educadora Tracey Tokuhama-Espinosa, em sua tese de doutorado, em 2008, a saber:

- A- Motivação para o estudante aprender;
- B- Como o stress impacta o aprendizado;
- C- Ansiedade bloqueia oportunidades de aprendizado;
- D- Estados depressivos podem impedir aprendizado;
- E- O tom de voz de outras pessoas é rapidamente julgado no cérebro como ameaçador ou não-ameaçador;
- F- As faces das pessoas são julgadas quase que instantaneamente;
- G- Feedback é importante para o aprendizado;
- H- Emoções têm papel-chave no aprendizado;
- I- Movimento pode potencializar o aprendizado;
- J- Humor pode potencializar as oportunidades de aprendizado;
- K- Nutrição impacta o aprendizado;
- L- Sono impacta consolidação de memória;
- M- Estilos de aprendizado (preferências cognitivas) são devidas à estrutura única do cérebro de cada indivíduo;
- N- Diferenciação nas práticas de sala de aula são justificadas pelas diferentes inteligências dos alunos. (TOKUHAMA-ESPINOSA, 2008, p. 78 apud ROSAT *et al.*, 2010, p. 204).

Traduzindo de forma sumarizada esses 14 pontos expostos acima, o que a autora está querendo dizer é que nosso sistema é programado para reagir imediatamente ao meio ambiente que o cerca. O cérebro é expert em “ler” os movimentos, faces e intenções sonoras realizadas pelo outro. Isso é um mecanismo biológico que veio de bilhões de anos de adaptabilidade na Terra, a fim de nos proteger do

perigo. Sendo assim, toda reação do professor pode afetar o aprendizado do aluno: um olhar julgador pode inibir a motivação; uma fala ríspida pode acionar o sistema de alerta e deixar o corpo preparado para fugir ao invés de estar focado para aprender.

Além disso, esses itens expostos por Tokuhamma-Espinosa deixam claro que cada cérebro é diferente, sendo assim, cada pessoa aprende de um jeito, por isso estratégias pedagógicas são tão importantes. Ademais, o item B comenta sobre o estresse, que é amplamente estudado nas neurociências e que já foi descoberto que, quando é em excesso, torna-se um dos maiores vilões do aprendizado (LOURO, 2020). Teng e Pampanelli (2015, p. 45) completam essa ideia afirmando que: “[...] o cortisol é o principal efector da reação ao estresse agudo e crônico, e a sua hiperativação está associada a uma neurotoxicidade importante.”. Cortisol em excesso afeta o hipocampo, com isso, compromete o sistema de memória e, sem memória, não há aprendizado (BRITTO, 2019; LOURO, 2020).

Portanto, a partir desses princípios pontuados acima, o professor de música pode proporcionar um ambiente favorável ao aprendizado, levando em consideração as peculiaridades que constituem um indivíduo, além da prática pedagógica musical, pois as neurociências são uma ferramenta de auxílio no processo complexo de ensino-aprendizagem.

Se, preferencialmente, a ciência estuda cada cérebro individualmente, contudo, um cérebro não tem existência biológica em isolamento de relações humanas, uma vez que o habitat natural do humano são os seus relacionamentos intersubjetivos. É pelo alimento afetivo e cultural que os neurônios vão tecendo, com as suas sinapses, o rendilhado dos processos biológicos, psicológicos e sociais que moldam o cérebro humano e, consequentemente, permitem o funcionamento do espírito humano. (VASCONCELOS, 2017, p. 36).

Soares (2006, p. 10) coloca que “[...] a atitude positiva do professor de música irá gerar respostas positivas, entusiasmo, motivação e melhor participação de alunos com necessidades educacionais especiais.”. Certamente, o vínculo afetivo e postura do professor faz toda diferença na sala de aula. O TC é muito desafiador, pois justamente o maior problema é no comportamento intransigente do aluno. Mas, certamente um professor entusiasmado e positivo, como Soares (2006) coloca, alcançará melhores resultados do que um que use de

autoridade com o aluno com TC e lida com a situação como se fosse de cunho pessoal, sem compreender que as atitudes do aluno fazem parte de um conjunto de sintomas patológicos.

Sobre a questão de tais conjuntos de sintomas, as pesquisas apontam que pessoas com comportamentos disruptivos, muitas vezes, apresentam alterações neurológicas. Relatos de caso e estudos com neuroimagem mostram a associação entre lesões pré-frontais — mais especificamente lesões nas porções ventromediais do córtex frontal — e a observação clínica de comportamento impulsivo, agressividade, jocosidade e inadequação social.

Além disso, pessoas com comportamentos antissociais podem apresentar uma redução do volume da matéria cinzenta pré-frontal, o que pode gerar uma diminuição da resposta autonômica a um evento estressor (DEL-BEM, 2005). Isto é, o cérebro de uma pessoa com problemas de comportamento disruptivo pode ter alterações estruturais que justificam tais comportamentos explosivos ou violentos. O córtex pré-frontal é responsável pelo gerenciamento de nosso comportamento e inibição de nossa impulsividade. Se pessoas com comportamentos violentos possuem alterações nessa área, é compreensível que não consigam controlar sua raiva.

Ademais, pesquisas apontam alterações na amígdala⁶ e no corpo caloso⁷ em indivíduos com tendências criminosas (DEL-BEM, 2005). Certamente, nem todos que possuem TC irão se encaminhar para a criminalidade, mas é comum pessoas que cometeram crimes terem transtornos mentais associados, tais como TOD, TPAS, Borderline ou TC.

Tiihonen *et al.* (2001) e Virkkunen *et al.* (2003) comentam que pesquisas apontam alterações metabólicas em criminosos antissociais e violentos. Esse mesmo grupo de pesquisadores sugeriu, a partir do estudo do caso de um jovem de 15 anos com diagnóstico de TC, que os níveis elevados de triptofano⁸ poderiam ser um indicador precoce de comportamento criminoso no futuro. Isso tudo nos mostra a

6 Uma pequena estrutura esférica situada no sistema límbico que modula emoções, como medo, agressividade e impulsividade (LENT, 2010).

7 Estrutura que liga os dois hemisférios e é responsável pela interconexão das informações entre eles (LENT, 2010).

8 O triptofano é um aminoácido essencial, obtido a partir da alimentação. Esse aminoácido ajuda a sintetizar serotonina, conhecida como o “hormônio do prazer”, melatonina e niacina e, por isso, está associado ao tratamento e prevenção da depressão, ansiedade, insônia e pode até mesmo auxiliar no processo de emagrecimento (ZANIN, 2021).

importância das neurociências no campo pedagógico, pois, uma vez o docente tendo essas informações sobre as alterações neurológicas de certos comportamentos, além de não julgar de forma leviana um comportamento inadequado em sala de aula, poderá ter mais subsídio para trabalhar com alunos que apresentam tais diagnósticos, entendendo que tal comportamento é fruto de uma alteração neurofuncional e não uma mera “birra” ou uma conduta para chamar a atenção.

Outra contribuição das neurociências para formação docente musical é no que diz respeito ao funcionamento da memória. Sem memória não há aprendizado, e a memória possui, como um dos elementos principais, o emocional (IZQUIERDO, 2009). A memória consciente tem por principal gerenciador o hipocampo, que fica situado no sistema límbico (sistema que gerencia as emoções). Logo, o sistema límbico está envolvido tanto na memória quanto na modulação das emoções (LENT, 2010).

Sendo assim, os acontecimentos de nossas vidas, regados a afetos positivos, tendem a ser melhor aprendidos e solidificados em nossa memória. Portanto, um ambiente de sala de aula acolhedor, um professor amoroso, que utiliza estratégias pedagógicas diferenciadas e possui forte vínculo afetivo com os alunos, vai conseguir contribuir no aprendizado deles. Mas o comportamento do aluno com TC, por ser muito desafiador, pode gerar uma certa resistência ou afastamento emocional, ou até mesmo atitudes demasiadamente incisivas por parte do professor e até dos demais alunos, o que pode fazer com que aumente o comportamento agressivo do aluno, bem como que ele não se sinta acolhido no grupo, o que pode gerar estresse e ser prejudicial ao aprendizado.

Já é comprovado cientificamente que

[...] há uma profunda integração entre os processos emocionais, os cognitivos e os homeostáticos [...]. Assim, reconhece-se que as áreas cerebrais envolvidas no controle motivacional, na cognição e na memória fazem conexões com diversos circuitos nervosos. (ESPERIDIÃO-ANTONIO, 2008 *et al.*, p. 56).

Sendo assim, uma pessoa desmotivada ou estressada pode apresentar problemas no processo de aprendizado. Diante dessas constatações científicas, não temos como ficar alheios à importância de compreendermos os processos comportamentais e de aprendizado de nossos alunos. Entender como o cérebro aprende, como se estrutura

neurologicamente as memórias e os comportamentos é fundamental para se lidar com alunos que se destacam por excesso de dificuldades no aprendizado ou por comportamentos muito desafiadores, como no caso dos que apresentam TC. Por esse motivo, a neuroeducação pode ser uma grande aliada do professor e do processo de inclusão.

Machado (2012, p. 30) afirma que “[...] a inclusão só acontece quando todos os alunos estão envolvidos ativamente nas atividades realizadas em sala, inclusive as oferecidas pela educação musical”. Para tanto, estratégias pedagógicas são fundamentais, ainda mais se tratando dos alunos com TC, que encontram maior dificuldade no envolvimento pleno da atividade, proposto por Machado (2012). Munir-se de conhecimentos distintos pode colaborar com o professor na hora de lidar com alunos desafiadores, podendo a neuroeducação ser um norte nesse sentido.

PALAVRAS FINAIS

A sala de aula é sempre um grande desafio, ainda mais quando se tem alunos com determinadas condições ou quadros diagnósticos, sendo o TC, talvez, um dos mais complexos no sentido comportamental. Por isso, compreender o funcionamento do cérebro em relação à construção do comportamento e do aprendizado pode ser um divisor de águas no processo de ensino-aprendizagem, principalmente diante de pessoas que se destacam em suas dificuldades.

A aula de música pode ser um ambiente propício para o aprendizado, por ter um aspecto lúdico e coletivo, mas pode também potencializar comportamentos desafiadores por parte de alunos com TC, uma vez que abre espaço para a expressividade individual. Nesse sentido, incluir pode se tornar algo extremamente desafiador. Mas, com paciência, estudos e estratégias pedagógicas diferenciadas, o aprendizado pode ser possível por parte de alunos com dificuldades diversas. Nesse sentido, a neuroeducação, por juntar elementos de neurociências, psicologia e educação, pode ser uma grande aliada nesse processo.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (DSM-5)**. 5. ed. Tradução:

- Maria Inês Corrêa Nascimento *et al.* Revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli *et al.* 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- ANSANELLE, Ana Carolina de Oliveira; ROSA, Érika Ventura; ARZANI, Leticia Zambão. **Transtorno da Conduta e a repercussão na família**. 2015. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Psicologia) – Centro Universitário Salesiano Auxilium Lins, Lins, 2015.
- BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 28 mar. 2021.
- BRITTO, Priscylla Souza. **Música e Neurociências: O impacto neurofisiológico da rotina do estudante universitário de música**. 2019. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Música) – Departamento de Música, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.
- CONSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre-RS: Artmed, 2011.
- DEL-BEM, Cristina. Neurobiologia do Transtorno de Personalidade Anti-social. **Rev. Psiq. Clín.**, v. 32, n. 1, p. 27-36, 2005.
- DIAS, Laura C. **Considerações acerca do transtorno de conduta**. 2012. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Psicologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- ESPIRIDÃO-ANTONIO, Vanderson, *et al.* Neurobiologia das emoções. **Rev. Psiq. Clín.**, v. 35, n. 2, p. 55-65, 2008.
- IZQUIERDO, I. **Questões sobre memória**. São Leopoldo: Unissinos, 2009.
- LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios? Conceitos fundamentais de neurociências**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2010.
- LOURO, Viviane. **Fundamentos da aprendizagem musical da pessoa com deficiência**. São Paulo: Editora Som, 2012.
- LOURO, Viviane. **Música e Inclusão: múltiplos olhares**. São Paulo: Editora Som, 2016.
- LOURO, Viviane. **Jogos e atividades musicais para educação musical inclusiva**. São Paulo: Editora Som, 2018.

- LOURO, Viviane. Estresse e educação emocional pela neurociências. In: ARANTES, Mariana (org). **Pandemia e Pandemônio: reflexões sobre educação emocional em tempos de coronavírus**. Recife: Editora UFPE, 2020. p. 44-47.
- MACHADO, Dulcinéia. **A educação especial na formação e na prática pedagógica do professor de música**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Música) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- NUNES, Maura Marques de Souza; WERLANG, Blanca Susana Guevara. Transtorno de déficit de atenção/ hiperatividade e transtorno de conduta: aspectos familiares e escolares. **ConScientiae Saúde**, São Paulo. v.7, n. 2, p. 207-216, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92970209>. Acesso em: 14 fev. 2020.
- ROSAT, R. M. *et al.* Emergência da neuroeducação: a hora e a vez da neurociência para agregar valor à pesquisa educacional. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 199-210, abr., 2010.
- SANTOS, Calline; SOUSA, Késila Queiroz. A neuroeducação e suas contribuições às práticas pedagógicas contemporâneas. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 9., 2016. **Anais [...]**. Sergipe: [s. n.], 2016.
- SILVA, Luna Rodrigues Freitas. Transtorno da conduta: uma oportunidade para a prevenção em saúde mental? **Interface (Botucatu)**, Botucatu, v. 15, n. 36, p. 165-173, mar. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832011000100013&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 26 mar. 2020.
- SOARES, Lisbeth. Formação e prática docente musical no processo de educação musical inclusiva de pessoas com necessidades especiais. 2006. Dissertação (Mestrado em Pedagogia) – Universidade Federal de São Carlos, 2006.
- TENG, Chei T.; PAMPANELLI, Mariana. O suicídio no contexto psiquiátrico. **Revista Brasileira de Psicologia**, Salvador, v. 2, n. 1, p. 41-51, 2015.
- TIIHONEN, J. *et al.* Free L-tryptophan plasma levels in antisocial violent offenders. **Psychopharmacology**, v. 157, n. 4, p. 395-400, 2001.

VASCONCELOS, Ana. O Cérebro Social: Compreendendo o Cérebro Como um Órgão Social. **Interações: sociedade e as novas modernidades**, n. 32, p. 34-52, 2017.

VIRKKUNEN, M. *et al.* Total plasma l-tryptophan, free ltryptophan and competing amino acid levels in a homicidal male adolescent with conduct disorder. **Acta Psychiatr Scand**, v. 8, n. 3, p. 244-246, 2003.

ZANIN, Tatiana. O que é triptofano e para que serve. **Tua Saúde**, 2021. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/triptofano/>. Acesso em: 11 mar. 2021.



DIÁLOGOS ENTRE NEUROCIÊNCIAS E AUDIODESCRIÇÃO NO CONTEXTO CÊNICO-MUSICAL

Ozani Malheiros¹

Paloma Rodrigues de Souza²

Cristiano Cabral de Moura³

DO ROTEIRO À AUDIODESCRIÇÃO: TRADUZIR EM PALAVRAS O QUE SE VÊ

A proposta da Audiodescrição (AD) tem como maior desafio descrever em palavras tudo o que se vê, utilizando-se de recursos que acessem o campo imaginário, com o objetivo de promover comunicação e acessibilidade em todos os âmbitos, inclusive na esfera cultural. Porém, apesar de estarmos em plena era da comunicação, ainda sofremos com a dificuldade do uso dos recursos da linguagem e cada vez mais somos desafiados a produzir novas formas de se comunicar dentro da diversidade.

Todavia, a AD vem complementar essa rede que se tece em torno do processo de comunicação, como mais uma linha de um lindo bordado, promovendo cor, autonomia e beleza na compreensão e

- 1 Mestra em Educação Musical pela UFPB; Especialista em Musicoterapia pela FACHO; Docente do curso de Especialização em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE.
- 2 Formada em Pedagogia pela UFPE; Especialista em Neurociências, Música e Inclusão pela UFPE.
- 3 Licenciado em Música pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Tiflólogo pelo CAP-PE; Especialista em Cultura Pernambucana pela Faculdade Frassinetti do Recife (FAFIRE); Especialista em Neurociências, música e inclusão pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

entendimento do mundo para a pessoa com cegueira, sendo hoje um recurso indispensável e já previsto na Lei 10.098/00⁴ (BRASIL, 2000). Tal linha que se tece pode ser a mais importante para compreensão de um espetáculo. A informação trazida pela AD não só completa, mas preenche um espaço vazio, dando um maior sentido e brilho para quem contempla uma determinada arte. Sobre a importância desse recurso, Motta (2010, p. 68) descreve a AD da seguinte forma:

A audiodescrição, recurso que transfere a dimensão visual de um espetáculo para o verbal, por meio de informação sonora, ampliando, desta forma, o entendimento e promovendo o acesso à informação e à cultura, possibilita que pessoas com deficiência visual assistir as peças, filmes, programas de TV, exposições, desfiles e, neste caso, mais especificamente, a espetáculos de ópera em igualdade de condições com as pessoas que enxergam, o que nos remete ao conceito de acessibilidade cultural.

Vale salientar que todo o esforço dispensado para garantir a inclusão dessa tecnologia assistiva, dentro das produções culturais, especialmente as teatrais, já faz parte das normativas brasileiras, garantindo os recursos da AD, a fim de auxiliar na compreensão de mundo e, nesse caso, do espetáculo cênico-musical como um todo.

Ainda destacamos a análise de Ponciano (2016) sobre a importância da audiodescrição na vida das pessoas com deficiência visual como um instrumento de acessibilidade, dizendo que:

O reconhecimento do recurso da audiodescrição como ferramenta indispensável à acessibilidade de espectadores com deficiência visual faz-se essencial, pois mais do que ancorar sua percepção espacial, facilita, por conseguinte, sua autonomia estética no diálogo com a linguagem e seus agenciamentos simbólicos (PONCIANO, 2016, p. 3).

Com base no autor citado, entendemos que a AD é indispensável para a promoção da inclusão desse público, pois auxilia na criação de possibilidades de construção da compreensão do espetáculo de uma forma global, haja vista que essas informações e interações

4 Lei 10.98/00, de 19 de dezembro de 2000, que garante a acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou mobilidade reduzida.

descritas, quando possíveis, táteis e verbais, servirão de alicerce para a construção da imagem a nível de cérebro.

Nessa linha de proposta, deparamo-nos com um dos maiores desafios da comunicação, que é dar voz ao que se vê, para chegar aos ouvidos de quem não vê com os olhos, utilizando-se dos recursos da tecnologia assistiva chamada de AD, traduzindo em roteiros o que está sendo apresentado nos palcos. Sobre tal desafio, destacamos a fala de Nóbrega (2012, p. 75):

A áudio-descrição é um veículo para acessar uma dada realidade. É pintar o vazio por meio de palavras, suscitando a construção de imagem. O “como é” uma pessoa, os aspectos físicos, os ambientes, os objetos, as ações e as expressões. É transformar imagens em palavras por meio da locução descritiva, clara e objetiva, cujo pilar norteador da técnica é ‘descreva o que você vê’, sem inferências pessoais, nem censura de informações relevantes para o entendimento da obra.

Porém, quando se refere a espetáculo cênico-musical, um dos pontos a refletir é como o roteiro pode englobar todos os elementos cênicos, já que a pessoa com cegueira verá o espetáculo por intermédio da fala do audiodescritor, apreendendo, por meio da audição e do háptico, tudo o que for dito, mesmo antes de as cortinas se abrirem.

No entanto, antes mesmo de adentrar nessa discussão, necessitamos falar acerca da importância do roteiro de audiodescrição, já que é por meio dele que se encontra o momento ideal para essa intervenção, pois ela precede a elaboração do texto final. Sobre isso, Seoane (2012, p. 23) destaca que “[...] o audiodescritor elabora um roteiro com a descrição dos elementos visuais e os tempos iniciais e finais de cada uma dessas descrições.”. Nóbrega (2012) fala do papel do audiodescritor como o que conduz uma viagem no mar das palavras para a descoberta da imagem. Toda viagem, para ser feita de forma segura, precisa de um guia, o que ela traduz da seguinte forma:

[...] esta rota é traçada previamente, para isso o tradutor de imagens recorre a elaboração de um roteiro áudio-descritivo, onde traça o itinerário dessa viagem (imagem-palavras- imagens), ancora-se e enxerta na própria dramaturgia, entre os diálogos dos atores e as rubricas técnicas a áudio-descrição, com detalhes pormenorizados

sobre a corporeidade da cena (movimentação, cenário, figurino, efeitos luminosos) e as notas proemias. (NÓBREGA, 2012, p. 103-104).

Para compreender essa dinâmica da construção de um roteiro, que vai além do descrever o que se vê em cena, as notas proemias ou notas introdutórias são fundamentais, porque auxiliam no entendimento do espetáculo em sua totalidade e, consequentemente, na criação da imagem mental. Sobre as notas proemias, Tavares (2013, p. 77) nos diz que:

Audiodescreve-se o máximo possível, ambientação, cenário, figurino, movimentação no palco e iluminação, da forma mais breve e fiel possível. A maior parte dessas informações geralmente vem nas notas proemias, parte do roteiro que introduz dados que não são possíveis de serem inseridos no momento da encenação.

Dessa forma, concluímos que o acesso às notas proemias ou notas introdutórias são de grande relevância, porque passam para o indivíduo as informações que vão desde a recepção do público até elementos importantes da peça apresentada, tais como: cenário, objetos que compõem a cena, indumentária, personagens e outros. Assim, promove-se a compreensão e o entendimento do espetáculo, além do envolvimento do espectador cego com todo o contexto ambiental, o que também representa para os autores e artistas do espetáculo o ganho de um novo público com condições também para discutir, elogiar, emocionar-se, criticar com mais propriedade.

NOTAS PROÊMIAS OU NOTAS INTRODUTÓRIAS NA AD, UM ALICERCE SEGURO NA FORMAÇÃO DAS IMAGENS MENTAIS

Dentre os autores pesquisados, Violante (2015), Nascimento e Alves (2018), Tavares (2013), Ponciano (2016) e Nascimento e Alves (2019) são unânimes ao falar quanto à importância das interações com o espectador cego, antes do início do espetáculo, com elementos que compõem o ato teatral como um todo. Tal recurso, conhecido como notas proemias ou notas introdutórias, ganha um destaque importantíssimo para construção do alicerce na criação ou na evocação de imagens mentais. Para Lima (2011, p. 14), a nota:

Antecede, apresenta e instrui a própria áudio-descrição, oferecendo, entre outras, informações a respeito daqueles elementos, cujas descrições não seriam possíveis de fazer no corpo do texto audiodescritivo, por falta de tempo (no caso de áudio-descrição dinâmica, nos filmes, por exemplo), ou por falta de espaço, no caso de audiodescrição estática (em imagens contidas em livros, em catálogos, cardápios e outros) (LIMA, 2011, p. 14).

Enquanto para Violante (2015), por exemplo, caracteriza-se como uma “estratégia essencial”, exaltando em sua fala a importância dos sentidos, sobretudo do tato, quando diz que:

Como se tem exposto, a audiodescrição assenta na descrição verbal oral de eventos visuais, apoiando-se fortemente no sentido de audição das pessoas com incapacidade visual. No entanto, este recurso em teatro faz uso de uma estratégia essencial de exploração de palco que, por seu turno, enquadra o outro canal preferencial de acesso a conhecimento por parte das pessoas cegas ou com baixa visão: o tato. Na visita ao palco, para além da descrição dos ambientes e espaços cênicos, as pessoas são convidadas a tatear e/ou manusear os objetos, o vestuário das personagens, bem como a deslocarem-se livremente para tomarem conhecimento de distâncias, profundidade, divisões de espaço. Assim poderão, de forma mais efetiva, perceber as características físicas que servem de cenário ao desenrolar da ação (VIOLANTE, 2015, p. 17-18).

Entretanto, Nascimento e Alves (2018, p. 8) focam no valor da “[...] utilização do tato como um procedimento complementar de acessibilidade cênica, cuja articulação com a própria AD, concorre para a fruição do espetáculo teatral por parte das pessoas com deficiência visual”. Indo em defesa dessa perspectiva, os autores falam da necessidade de mobilizar o corpo para se criar suas próprias imagens e criar referências, quando dizem:

Já a pessoa com deficiência visual, em situação ou estado de apropriação da obra acessível, ao mobilizar seu corpo, sobretudo pelo eixo da audibilidade, constrói suas respostas por meio de contra imagens – imagens-próprias que recriam essa obra. E é nesta perspectiva de recriação da obra acessível, em que o tato como um procedimento semiótico complementar é acionado, concorre, também, para

a constituição dessas contra imagens (NASCIMENTO e ALVES, 2018, p. 9).

O que nos faz concluir que o corpo possui um acervo de memórias que podem e devem ser evocadas e reeditadas sempre que forem necessárias, sendo o sentido do tato um dos grandes responsáveis pelo seu armazenamento, o que vem acrescentar à fala de Alvarenga (2014, p. 15-16):

A imagem corporal de um indivíduo é a representação mental de seu próprio corpo, sendo percebida através dos sentidos, mas não apenas por aqueles referentes aos órgãos dos sentidos como o tato, a visão, a audição, o paladar e o olfato, mas também pela propriocepção. Este último caracteriza-se por uma percepção, inconsciente ou não, de que nos movemos no espaço, indispensável para o senso de nós mesmos.

À vista disso, observamos que há, nesse processo de mobilização desse corpo, uma reprodução interna de imagem do que se encontra no ambiente, uma intensa interação entre ele e o cérebro, mediada por aparelhos sensoriais. Melhor dizendo, tudo acontece por meio dos córtices cerebrais iniciais, representados por meio dos sentidos. Dessa forma, o autor descreve que, em pessoas com cegueira, as imagens corporais e mentais dos objetos são formadas por vivências táteis.

Entretanto, para esse tipo de construção imagética, Damásio (2012) chama de “imagens perceptivas”, já que são usadas modalidades sensoriais diversas, para criar uma imagem mental, surgindo com isso um cruzamento de informações advindas de todas as vias de acesso ao cérebro. Daí, vem a constatação de que, quanto mais estímulos diversos tivermos acerca do que nos cerca, maior será a possibilidade de criar uma imagem do que nos é apresentado. Por isso, Ponciano (2016, p. 8) afirma:

Então é preciso um tempo anterior ao espetáculo para uma preparação para a utilização e ambientalização perceptiva no uso da ferramenta, um curto treinamento de deixar o ouvido e a mente se acostumarem a assimilar novos tempos e espaços agenciados a partir das informações não habituais favorecidas pelo recurso.

Arremata pontuando ainda que:

Outro fator essencial para a inserção do espectador com deficiência visual no diálogo com a obra artística é uma preparação para o entendimento dos elementos constituintes do espetáculo. É onde entra o reconhecimento do espaço físico do teatro, palco, figurinos, adereços, atores, indumentária, cenário, maquinário, etc, onde o espectador vai percorrer e tocar tudo para fazer na mente um referencial de espaço, com suas dimensões, cores, texturas, formais. Assimilada a compreensão técnica, a mente perceptiva estará livre para fruir esteticamente com o espetáculo, por isso a prévia tátil faz-se tão necessária antes de todo espetáculo teatral (PONCIANO, 2016, p. 8).

Tudo isso nos faz entender que quanto maior o envolvimento do espectador com cegueira no espetáculo, tornando-se participante de uma experiência que vai além do que se ouve, maiores serão as possibilidades de apreender e criar as imagens mentais, haja vista que ocorrerão atividades conjuntas de estímulos, por meio dos sentidos.

O CÉREBRO E A CONSTRUÇÃO DA IMAGEM MENTAL EM PESSOAS CEGAS

Observamos a importância da imagem mental para a construção de conceitos e fortalecimento da memória e conseguimos dar os primeiros passos na compreensão do que está ao nosso redor. Sabendo que, sendo concebida essa imagem no âmbito mental, ficará acessível a assimilação concreta por parte do indivíduo com cegueira. Sendo assim, partindo do princípio de que a imagem mental auxilia significativamente na construção da compreensão das coisas que nos cercam, levantamos algumas questões norteadoras para melhor entendimento do processo: De que forma ocorre a formação de imagens mentais em pessoas com cegueira? Quais partes do cérebro a compõem? Como um espetáculo cênico musical pode acessar esse acervo? A possível falta dessa imagem interfere de alguma forma na compreensão do espetáculo como um todo?

Para conseguirmos obter respostas às perguntas, vale ressaltar o que diz Santos (2000, p. 21): “A imagem mental é criada com base na informação que já existe na memória, que já foi organizada e interpretada”. Tal destaque enfatiza que a AD precisa saber quem

é seu público de destino e, assim, fazer o link entre o conteúdo do espetáculo e o que eles trazem de conhecimento/experiência prévia. Para isso, expomos o conceito de plasticidade cerebral, um recurso comum a todos os seres, que auxilia na reorganização de algumas vias para atividades que podem ativar até mesmo áreas antes vistas como inativas.

Sobre esse conceito, Silvano e França (2020, p. 2) a definem como “[...] o conjunto de mudanças funcionais que ocorrem no cérebro em consequência da experiência”. Eles enunciam que:

O cérebro humano é flexível e plástico, se moldando conforme as experiências vividas. Essa plasticidade é ainda maior no início da vida, onde as exposições aos mais diferentes estímulos reforçam sinapses e dão origem a novas conexões que moldaram o conhecimento humano. (SILVANO; FRANÇA, 2020, p. 4).

Isso nos leva a concluir que, quanto mais cedo e mais diversos forem os estímulos para a pessoa com cegueira acerca do mundo que os cerca, consequentemente haverá a facilitação da plasticidade cerebral e, com isso, serão abertas novas vias de interpretação do que está ao seu redor, porém, sendo necessário um estímulo maior para pessoas com cegueira congênita.

Tomando como referencial a fala de Silvano e França (2020), e como exemplo a experiência, ressaltamos a importância, desde muito cedo, de estímulos diversos para construção de novas conexões sinápticas que contribuirão com a capacidade de readaptação desse cérebro. Caso contrário, o não estímulo pode ter consequências danosas, chegando até ao agravamento do problema. No entanto, com o avanço da ciência, vão se construindo novas formas de ver o que julgamos ser uma deficiência e, assim, auxiliando na percepção e na construção de modelos de aprendizagens cada vez mais eficientes.

Para tal, a neurociência vem contribuindo com esses novos paradigmas de conhecimentos, mapeando cada vez mais o cérebro e trazendo um novo olhar sobre a cegueira. Uma dessas contribuições é saber que nenhum evento, a nível de cérebro, é desempenhado por um só local e que o mesmo recebe estímulos de toda parte. Portanto, a cegueira não anula toda a capacidade de ver ou compreender o ambiente ou objeto em questão, pois a visão não se limita apenas ao lobo occipital.

Relvas (2011, p. 35-36) destaca que “[...] a ativação de uma área cortical, determinada por um estímulo, provoca alterações também em outras áreas, pois o cérebro não funciona como regiões isoladas.”. Isso nos faz deduzir que, para além do lobo occipital, há interações com outras áreas do cérebro. A autora ainda afirma que “[...] o lobo temporal possui funções situadas em porções diferentes. A parte posterior está relacionada com a recepção e a decodificação de estímulos auditivos que se coordenam como impulsos visuais.” (RELVAS, 2011, p. 36). Ela ainda declara que o lobo parietal:

Está relacionado à interpretação e a integração de informações visuais (provenientes do córtex occipital) e as somatossensitivas primárias principalmente o tato. A lesão do córtex primário occipital determina perda do campo visual, enquanto lesões no lobo parietal no lobo parietal resultam em perda de conhecimento geral inadequação do reconhecimento de impulsos sensoriais e falta de interpretação das relações espaciais (visual espacial e motora). (RELVAS, 2011, p. 36).

Tudo isso nos faz compreender que um estímulo visual, apesar de ser recepcionado pelo lobo occipital, é distribuído, ainda que em menor proporção, em outras regiões do córtex (circunscritas nos lobos), e uma lesão que leve a perda de atividade em uma delas não impede a reutilização de fragmentos desses estímulos ao longo do córtex.

Acerca do lobo occipital, Relvas (2011, p. 37) afirma que:

Esta região realiza a integração visual a partir da recepção dos estímulos que ocorrem nas áreas primárias leva informações para serem apreciados e decodificados nas áreas secundárias de associação visual. Estes centros visuais são conectados por fibra intra-hemisféricas ao córtex parietal do mesmo lado bem como outras áreas corticais tais como ao lobo temporal, para outras atividades integradoras além de integração hemisférica, as áreas parietais direita e esquerda e temporais posteriores são conectadas por meio do corpo caloso comunicando os dois hemisférios pelas fibras comissurais inter-hemisféricas. (RELVAS, 2011, p. 37).

Sabendo disso, reafirmamos a importância dos estímulos das vias visuais, sobretudo as relacionadas com outras áreas do cérebro, a

fim de formarem novas sinapses. Pensando na construção da aprendizagem como produto de novas sinapses, encontramos a importância do sistema límbico que Relvas (2011) chama de cérebro emocional em todo esse processo, pois, de acordo com ela, não há aprendizagem sem emoção, e a memória só se torna memória quando existe um envolvimento emocional com o que se espera aprender.

Segundo Silvano e França (2020, p. 4):

Na ausência do input visual, o córtex visual, localizado no lobo occipital, é recrutado para o processamento de outras informações sensoriais, assim como de outras cognições, tais como respostas a estímulos auditivos, tarefas linguísticas, matemáticas, e de funções executivas.

Isso ocorre para uma pessoa com cegueira congênita ou que tenha adquirido essa deficiência visual em tenra idade.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização deste trabalho, utilizamos uma metodologia de pesquisa bibliográfica iniciando com levantamento de artigos, dissertações, teses e capítulos de livros que abordam a presente temática nos últimos dez anos, de 2010 a 2020. A intenção não foi fazer um levantamento completo sobre o assunto, mas selecionar o que consideramos mais pertinente para a construção deste trabalho acadêmico, buscando fazer uma relação da neurociência com a audiodescrição e compreender seus efeitos imagéticos no cérebro da pessoa com cegueira.

Uma vez feito esse primeiro levantamento, restringimo-nos, principalmente, aos conceitos por eles abordados, destacando possíveis consensos e divergências que compõem as questões dispostas nos objetivos desta pesquisa, pois, segundo Gil (2006, p. 44): “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base no material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.”.

Então, como ponto de partida, fizemos a escolha de artigos, teses, dissertações e capítulos de livros dispostos nas plataformas de pesquisa acadêmicas como: Google acadêmico, revistas, via internet, com buscas referentes às palavras-chave da pesquisa (audiodescrição,

cegueira, neurociências, notas proêmias e/ou notas introdutórias) e que tivessem sido escritos no período de 2010 a 2020.

Por fim, buscamos entrelaçar um conceito de como as neurociências entendem o processo de construção da imagem mental em pessoas com cegueira e de que forma ela pode dialogar com a audiodescrição, a fim de que auxilie na construção de roteiros para espetáculos cênico-musicais. Em nosso levantamento bibliográfico, tivemos um acervo de 13 documentos analisados, dentre eles: seis artigos (A); dois livros (L), sendo um capítulo de cada; duas monografias (M) e três dissertações (D), detalhados no Quadro 1.

QUADRO 1: Bibliografia encontrada dentro dos critérios de inclusão da pesquisa

AUTOR	ANO	TÍTULO	TIPO	CONTRIBUIÇÕES/ OBJETIVO
ALVAREN-GA, B. A.	2014	Memória visual e imagem corporal em indivíduos com cegueira adquirida	M	Relaciona a memória visual e a imagem corporal antes da cegueira com a percepção corporal e a imagem mental após a cegueira
DAMÁSIO, A. R.	2012	O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano	L	Apresenta o conceito de imagem mental
MOTTA, L.	2010	A audiodescrição vai à ópera	A	Mostra a audiodescrição em espetáculos
NASCIMENTO, A.; ALVES, J.	2018	O tato, a audiodescrição e o teatro: quando as mãos desvendam os elementos da cena teatral	A	Compreende a importância do tato na criação da imagem mental e da necessidade desse recurso nas notas proêmias
NÓBREGA, A.	2012	Caminhos para inclusão: uma reflexão sobre áudio-descrição no teatro infanto-juvenil	D	Traz o recorte da audiodescrição para teatro, ressaltando, dentre muitos conceitos, a AD, roteiro e notas proêmias
PONCIANO, J.	2016	A imaginação como palco: a importância da audiodescrição no Teatro para a formação estética do espectador com deficiência visual	M	Enfoca a audiodescrição no teatro e a construção imagética
RELVAS, M. P.	2011	Neurociência e transtorno de aprendizagem: as múltiplas eficiências para uma educação inclusiva	L	Expõe a forma como o cérebro aprende tudo que está ao seu redor

AUTOR	ANO	TÍTULO	TIPO	CONTRIBUIÇÕES/ OBJETIVO
SANTOS, A. S. C.	2000	Sobre imagens mentais e representações visuo-espaciais de objetos e ambientes	A	Discursa sobre a construção da imagem mental
SEOANE, A. F.	2012	A priorização de informação em roteiro de audiodescrição: o que o rastreamento ocular nos tem a dizer?	D	Analisa se a construção do roteiro prioriza o que é visto por uma pessoa normovisual
SILVANO, E.; FRANÇA, A. I.	2020	Neuroplasticidade em cegos congênitos: uma revisão enfocando ganhos linguísticos	A	Evidencia a plasticidade cerebral em pessoas com cegueira
TAVARES, L.	2013	Acessibilidade Comunicacional no teatro: uma segunda voz	A	Destaca como elaborar a audiodescrição direcionada para o teatro
VIOLANTE, M.	2015	Audiodescrição para pessoas com incapacidade visual em peças de teatro	D	Enfoca a importância das notas proemias e do tato na audiodescrição em teatro

FONTE: Souza e Malheiros (2021).

PALAVRAS FINAIS

Constatamos, por meio deste estudo, que a visão não está limitada apenas a uma área do cérebro, ao lobo occipital, mas a todos os lobos, por meio das conexões neuronais, porque, quando estimulamos uma área cerebral, ela pode assumir e substituir outras funções. Por isso, quanto mais estímulos tivermos acerca desse objeto, mais oportunidade teremos de aprender. Consequentemente, construímos mais imagens mentais que facilitarão uma melhor compreensão do ocorrido. No caso das pessoas com cegueira, esses estímulos são bem-vindos porque aumentam o repertório de memórias, criando novos circuitos neurais para apreender o que está no campo da visão. Assim, serão absorvidas por meio das áreas dos sentidos, como o tato, a audição, o olfato e o paladar.

Por conseguinte, é por meio da neuroplasticidade que abriremos novas e mais sólidas vias de compreensão. O cérebro, por ser maleável quando ocorre esse processo, modifica-se a partir das experiências vivenciadas. Como constatado, a plasticidade é maior nos primeiros anos de vida, mas permanece, ainda que diminuída, por

toda a existência. Então, devemos estimular essa capacidade cerebral, que é inerente a todo ser humano. No entanto, em se tratando de uma pessoa com cegueira, que está usufruindo da audiodescrição em espetáculos cênicos musicais ou teatrais, deduzimos que é necessário um prévio conhecimento do campo. Esse conhecimento não se resume apenas a questões de descrever o que está sendo visto pelo audiodescritor, mas, sobretudo, permitir que a pessoa com cegueira tenha acesso a equipamentos, materiais e instrumentos que serão utilizados no decorrer do espetáculo, para que ele(a) crie relações com o que será apresentado. Essas relações podem vir a ser afetivas, podendo até evocar memórias já existentes, para criar as tão almejadas imagens mentais.

Também destacamos a importância da neurociência como articuladora com outras ciências, e das notas proemias ou introdutórias como uma das protagonistas e querida anfitriã do espetáculo, no caso, o cênico musical. Para esse público, o que acontece no palco é fundamental e é importante saber como é composto todo o espetáculo, com todos os detalhes. Isso instigará, por meio das experiências sensoriais, a construção das imagens mentais que o(a) auxiliará para uma melhor compreensão do que está ocorrendo no palco.

Concluimos, então, que essa temática é de grande relevância, tanto no campo científico quanto no campo social, pois dialoga com outras ciências, trazendo benefícios para a sociedade em geral. Obviamente, nossa pretensão não é apresentar todas as possibilidades que a AD, em consonância com a neurociência, é capaz de promover na imagética da pessoa com cegueira, mas construir um pequeno recorte acerca de uma temática tão extensa, atual e necessária, com o intuito de acrescentar conteúdo científico e despertar o interesse de outros pesquisadores nessa temática.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, B. de A. **Memória visual e imagem corporal em indivíduos com cegueira adquirida**. 2014. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.
- BRASIL. **Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade

- reduzida, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm. Acesso em: 28 mar. 2021.
- DAMÁSIO, A. R. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. 3. ed. Tradução: Dora Vicente, Georgina Segurado. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- LIMA, F. J., LIMA, R. A. F., VIEIRA, P. A. M. O Traço de União da Audiodescrição Versos e Controvérsias. **Revista brasileira de tradução visual**, 2011. Disponível em: <http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br/index.php/principal>. Acesso em: 22 jan. 2021.
- MOTTA, L. M. V. de M.; FILHO, P. R. **Audiodescrição: transformando imagens em palavras**. São Paulo: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo, 2010.
- NASCIMENTO, A. K. A.; ALVES, J.F. O tato, a audiodescrição e o teatro: quando as mãos desvendam elementos da cena teatral. **Revista educação, artes e inclusão**, v. 14, n. 3, p. 7-35, 2018.
- NÓBREGA, A. **Caminhos para inclusão: uma reflexão sobre a audiodescrição no teatro infanto-juvenil**. 2012. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.
- PONCIANO, J. N. **A imaginação como palco: a importância da audiodescrição no teatro para a formação estética do espectador com deficiência**. 2016. Monografia (Graduação em Licenciatura em Artes Cênicas) – Universidade de Brasília, 2016.
- RELVAS, M. P. **Neurociência e transtorno de aprendizagem: as múltiplas eficiências para uma educação inclusiva**. 5. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.
- SANTOS, A.S.C. Sobre imagens mentais e representações visuo-espaciais de objetos e ambientes. **Rev. Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 18-30, 2000
- SEOANE, A. F. **A priorização de informação em roteiro de audiodescrição: o que o rastreamento ocular nos tem a dizer?** 2012. 111 f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

- SILVANO, E.; FRANÇA, A. I. **Neuroplasticidade em cegos congênitos: uma revisão enfocando ganhos linguísticos**. 2020. Disponível em: http://www.acesin.letas.ufrj.br/uploads/7/0/5/2/7052840/silvano_fran%C3%A7a_.pdf. Acesso em: 28 mar. 2021.
- SOUZA, P. R.; MALHEIROS, O. **Contribuições da neurociências na construção de um roteiro de audiodescrição (AD) para um espetáculo cênico musical**. Departamento de Música, Universidade Federal de Pernambuco, 2021.
- TAVARES, L. B. **Acessibilidade comunicacional no teatro: uma segunda voz**. 2013. Disponível em: http://www.cultura.pe.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/Livro_Acessibilidade_Cap7.pdf. Acesso em: 28 mar. 2021.
- VIOLATE, M. S. S. de S. **Audiodescrição para pessoas com incapacidade visual em peças de teatro**, 2015. Dissertação (Mestrado em Comunicação Acessível) – Escola superior de educação e ciências sociais, Instituto politécnico de Leiria, Portugal, 2015. Disponível em: https://iconline.ipleiria.pt/bits-tream/10400.8/1752/1/Marta_Violante_Julho_2015.pdf. Acesso em: 12 jan. 2021.

Título Tópicos em música e neurociências

Organização Viviane Louro
Antonio Nigro

Formato E-book (PDF)

Tipografia Open Sans

Desenvolvimento Editora UFPE



Rua Acadêmico Hélio Ramos, 20 | Várzea, Recife-PE
CEP: 50740-530 | Fone: (81) 2126.8397
E-mail: editora@ufpe.br | Site: www.editora.ufpe.br



PROGRAD
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO