



Neuroplasticidade e música: um estudo sobre as neurociências e a educação musical

Laís Soares da Silva¹

Centro Universitário Una

Resumo

O presente artigo busca refletir sobre a relação música e neuroplasticidade, discutindo se a educação musical pode proporcionar estímulos a diferentes e simultâneas áreas cerebrais. Pressupõe-se que a música na escola deve ser entendida como área do conhecimento, e não apenas como um momento recreativo ou festivo. Enquanto disciplina, deve ter conteúdos sistematizados, proporcionando ao aluno o estudo teórico, prático e simbólico. Diante deste contexto, pretendeu-se apontar as áreas e sistemas cerebrais ativados com a prática musical, e assim salientar a importância da educação musical nas escolas. Verificou-se através do estudo bibliográfico das obras de autores expoentes de ambas as áreas, que as modificações cerebrais são significativas, portanto, a música exerce influência sináptica e proporciona a plasticidade.

Palavras-chave: Neurociências; música; plasticidade cerebral; educação musical.

Introdução

Acredita-se que o estudo sistematizado de música e até mesmo a apreciação musical, proporcione ativações cerebrais intensas e em diversas áreas do cérebro. Como aponta Muszkat (2000, p.72), a música tem acesso à afetividade, áreas límbicas, ao sistema de percepções integradas, bem como “áreas cerebrais terciárias, localizadas nas regiões frontais, responsáveis pelas funções práticas de sequenciação, de melodia cinética da própria linguagem e pela mímica que acompanha nossas reações corporais ao som”.

Anita Collins (2013) afirma que a música "acende" o cérebro como nenhuma outra tarefa humana. Atividades como ouvir ou criar música envolvem várias áreas do cérebro simultaneamente ou em sequências bastante complexas.

¹ Musicista e educadora musical licenciada em música pelo Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix e pós-graduada em Neurociências aplicada à Educação pelo Centro Universitário Una. lais.soares19@yahoo.com.br



Collins (2013) declara que a relação entre os campos de neurociência e pedagogia musical precisa ser continuamente mapeada e refinada, pois as informações vindas das neurociências certamente irão fornecer bons fundamentos para as decisões em sala de aula.

A partir deste contexto e buscando compreender melhor a ação da música sobre o cérebro, o presente artigo tem como principal objetivo investigar a relação entre neuroplasticidade e o aprendizado musical.

Metodologia

Este trabalho foi realizado a partir da revisão de literatura de artigos neurocientíficos que abordam principalmente os subtemas de neuroplasticidade, sinapses e desenvolvimento cognitivo. Utilizou-se também, trabalhos de renomados educadores musicais e pesquisadores da área como Ilari, Cuervo e Pederiva. Ao longo do artigo, faz-se um paralelo entre as duas áreas e quais são as contribuições que um aprendizado musical sistematizado pode trazer ao indivíduo.

Resultados e discussão

A música, as sinapses e a plasticidade cerebral

Em livros de anatomia, é muito comum encontrar a discriminação das funções cerebrais cabíveis a cada hemisfério do cérebro. A música, geralmente é citada no hemisfério direito, porém, por depender de outras funções como a memória, linguagem verbal, a análise, resolução de problemas e até mesmo da matemática (todas estas localizadas no lado esquerdo), o aprendizado musical depende de ambos os hemisférios (ILARI, 2003).

Em consonância com a autora, Muszkat, Correia e Campos (2000) defendem que

De um modo geral, as funções musicais parecem ser complexas, múltiplas e de localizações assimétricas, envolvendo o hemisfério direito para altura, timbre e discriminação melódica, e o esquerdo para ritmos, identificação semântica de melodias, senso de familiaridade, processamento temporal e sequencial dos sons. No entanto, a lateralização das funções musicais pode ser diferente em músicos, comparado a indivíduos sem treinamento musical, o que sugere um



papel da música na chamada plasticidade cerebral (MUSZKAT; CORREIA; CAMPOS, 2000 p. 72-73).

A plasticidade cerebral é a capacidade que o sistema nervoso tem de fazer e desfazer ligações entre os neurônios devido às integrações constantes com o ambiente externo (COSENZA; GUERRA, 2011).

Ainda neste contexto neurológico, é importante apresentar a definição de sinapse que são comunicações entre os neurônios realizadas através da liberação de substâncias químicas denominadas neurotransmissores. As sinapses regulam a passagem das informações no sistema nervoso, tendo portanto, importância fundamental na aprendizagem (...). “A formação de novas ligações sinápticas entre as células no sistema nervoso vai permitindo o aparecimento de novas capacidades funcionais” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 13 e 33).

Ainda de acordo com os autores, a formação de novas sinapses nos primeiros anos de vida é muito grande. Porém apesar de o cérebro adulto não promover modificações exorbitantes, sabe-se que a plasticidade permanece pela vida inteira. Sendo assim, a capacidade de aprendizagem é mantida, desde haja estímulo e constância.

O estudo e treino constante de um instrumento promove ao músico a criação de novas sinapses devido a “alterações em seus circuitos motores e cognitivos, permitindo maior controle e expressão na sua execução musical” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 36). O desuso ou uma doença, porém, podem desfazer as ligações e empobrecer a comunicação dos circuitos atingidos.

As áreas cerebrais e o aprendizado musical

O aprendizado musical ativa vários circuitos neuronais devido a integração de várias funções cognitivas. Algumas delas são a memória, atenção e áreas de associação sensorial e corporal (MUSZKAT, 2010).



No que diz respeito a memória, as pesquisas de Jazen (2008) revelaram que a memória de trabalho² é de suma importância para o músico durante a leitura de partitura, por exemplo. Por um curto período de tempo, ele usará da percepção para identificar, associar e executar a nota lida. De acordo com Peretz e Zatorre (*apud* JAZEN, 2008, p.6) "a percepção musical depende basicamente da capacidade de armazenar uma sequência de diferentes estímulos musicais."

Analisando mais detalhadamente, Pederiva e Tristão (2006) afirmam que audição de uma peça musical ativa o córtex auditivo de ambos os hemisférios, e também a região temporal superior de ambos os hemisférios. A leitura de uma partitura, por sua vez, ativa o córtex visual em ambos os lobos occipitais. Por fim, a leitura e a audição conjunta de uma partitura ativam o lobo parietal inferior de ambos os hemisférios (PEDERIVA; TRISTÃO, 2006). As autoras chamam atenção para as áreas ativadas nos diferentes momentos: a audição e a leitura em conjunto estimularam áreas que não foram ativadas quando cada ação foi realizada em separado. Compreende-se, portanto, a partir do relato das autoras, a importância de um estudo musical sistematizado e completo que envolva leitura e apreciação - preferencialmente em conjunto.

Muszkat, Correia e Campos (2000) também descrevem algumas contribuições de exames de neuroimagem. Na discriminação de timbres foi verificada maior ativação de áreas frontais e temporais do hemisfério não dominante. Já em atividades rítmicas, verificou-se as "áreas frontais inferiores e a ínsula do hemisfério esquerdo" (MUSZKAT; CORREIA; CAMPOS, 2000 p.72). Nas regiões temporais do hemisfério direito foram ativadas quando proposta uma escuta melódica passiva, enquanto durante ações auditivas que exigiam uma escuta ativa, dependente de memória, houve a manifestação de áreas frontais do hemisfério cerebral direito (ZATORRE *apud* MUSZKAT; CORREIA; CAMPOS, 2000).

Durante esta pequena explanação sobre as áreas cerebrais, todos os lobos já foram mencionados em alguma atividade relacionada à música (temporal, parietal, occipital,

² Também conhecida há alguns anos como memória de curto prazo. Hoje é definida como uma forma de armazenamento transitória, extremamente importante para a regulação do comportamento cotidiano. No caso da leitura de partitura, como é uma atividade rápida e constante, aciona-se a memória sensorial, "que tem a duração de alguns segundos e corresponde apenas à ativação dos sistemas sensoriais relacionados a ela" (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 52).



frontal e até mesmo a ínsula). Também foram mencionadas a memória, a atenção e as áreas de associação corporal e sensorial.

Existem também, estudos e teorias que aproximam a música da linguagem. Para Cuervo (2011), por exemplo, o paralelo entre ambas estaria em dependerem de esquemas sensoriais. Já para Rocha e Boggio (2013)

Tanto a música quanto a linguagem valem-se da manipulação dos diferentes parâmetros do som para sua organização sonora além de compartilharem a necessidade de uma organização hierárquica (ROCHA; BOGGIO, 2013, p.135).

Apesar da fala apresentar variações de timbre e a música variações de alturas e durações, ambas possuem organização sintática e demandam compreensão semântica (BOGGIO; ROCHA, 2013).

Ilari (2003) também defende que cantar e dançar com as crianças pode, além de auxiliar no aprendizado musical, desenvolver a afetividade, socialização e auxiliar na aquisição da linguagem.

No trabalho de Santos e Parra (2015), há a descrição de algumas áreas cerebrais ativadas de acordo com as atividades musicais. Baseando-me no artigo das autoras, foi elaborado o esquema abaixo:

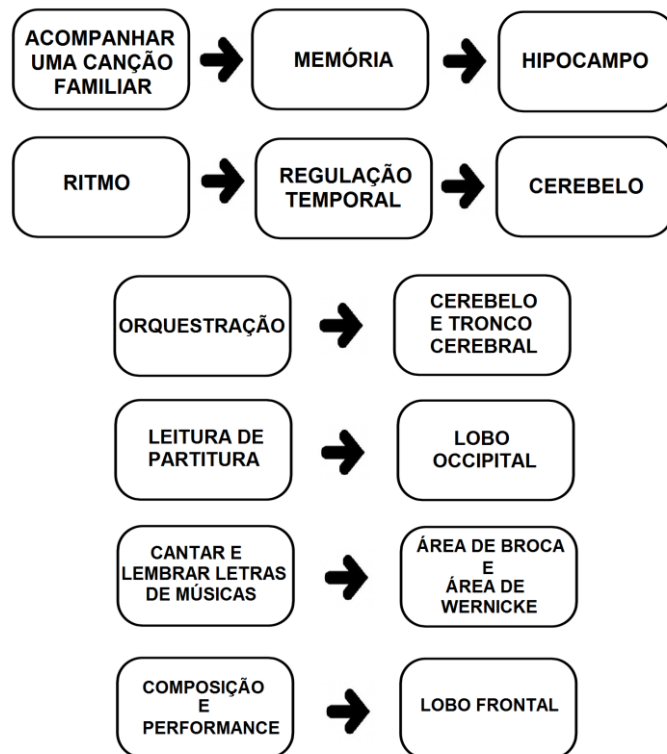


FIGURA 1. Relação das atividades musicais com as áreas do cérebro ativadas.

É possível verificar a partir da imagem, que atividades simples e cotidianas como acompanhar ou cantar uma música já promove ativação cerebral. Pode-se constatar que no esquema acima foram ativadas diferentes áreas cerebrais para diferentes práticas, o que sugere que quanto mais estímulos, mais aprendizado e maior desenvolvimento cerebral.

A partir de todos os dados coletados e mencionados discorrerei sobre as vantagens que o estudo musical pode trazer ao estudante e seu aprendizado global.

Os estudos neurocientíficos e a educação musical

Como descrito anteriormente, muitas são as áreas em que a música exerce a plasticidade. Quanto mais enriquecedor for o ambiente, maior o número de respostas fisiológicas nas crianças, “maior atividade das áreas associativas cerebrais, maior grau de neurogênese (formação de novos neurônios em área importante para a memória



como o hipocampo) e diminuição da perda neuronal (apoptose funcional)” (MUSZKAT, 2012, p. 69).

Desta maneira, como destaca Ilari (2003), o professor de música deve planejar suas aulas com atenção, cuidado e zelo, de maneira completa e diversa, proporcionando inúmeros, jogos, brincadeiras e atividades lúdicas que proporcionem além de um aprendizado significativo e prazeroso, os conteúdos musicais necessários para incitar os estímulos condutores à formação de novas conexões neurais.

Partindo do trabalho da autora e suas considerações a respeito da prática musical, e os sistemas estimulados, apresento o esquema abaixo:

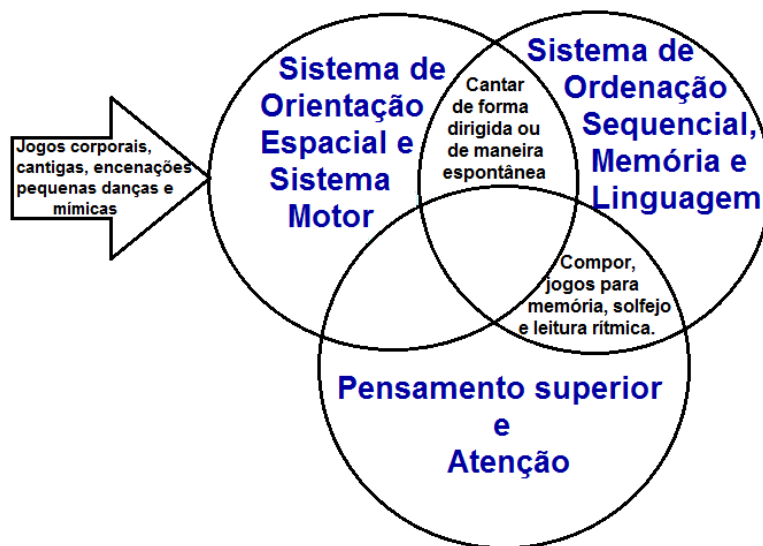


FIGURA 2. A prática musical e os sistemas por ela estimulados. Fonte: elaborada pela autora

Analisando a figura acima e os três grupos de sistemas apresentados, verifica-se algumas atividades musicais que irão estimular mais de um grupo. Porém, ao observar apenas um dos elos, é encontrado nele mesmo, distintos sistemas (como memória e linguagem, por exemplo). Tal fato sugere que mesmo antes da integração pela atividade, já haveria o que se pode denominar como integração natural: o agrupamento de diferentes funções corticais a partir da atividade musical. A mesma atividade, por fim, pode integrar outros grupos de funções.



Na seta lateral aos elos, encontra-se algumas práticas que estimulam apenas o sistema motor e o de orientação espacial. Entretanto, não se deve tomar este episódio como algo prejudicial, já que com apenas duas atividades (desde que uma delas envolva o corpo), todos os sistemas apresentados poderão ser estimulados. Numa aula bem estruturada, os alunos podem ativar todos os grupos diversas vezes e de maneiras diferentes.

É relevante destacar que existem outros sistemas e suas respectivas atividades que não foram abordados no esquema acima, visto que o mesmo busca retratar a integração de alguns dos sistemas relatados pela autora.

Para continuar a descrever as aplicações neurocientíficas no contexto da educação musical, faz-se necessário conhecer melhor os conteúdos indispensáveis para as aulas de musicalização. França (2010, p. 199) os descreve com detalhes em seu texto; alguns dos parâmetros são: altura, duração, andamento, figuras rítmicas, intensidade, timbres textura, estrutura, estilo e notação musical. A autora destaca que “todos esses conteúdos ocorrem em música de maneira integrada, simultânea, e não linear.”

Em outro trabalho, destaca três principais parâmetros: a composição, a apreciação e a performance que em sua visão são os processos fundamentais da música (FRANÇA, 2002).

Apesar de cada parâmetro possuir suas próprias características, é o trabalho unificado que proporciona o melhor resultado. A composição pode levar os alunos a construção de si mesmos através de um discurso simbólico e a performance vem a ser o condutor da expressão e da criatividade deste indivíduo. Já a apreciação permite expandir os horizontes e a compreensão musical (FRANÇA, 2002). Ainda sobre a apreciação, França (2002) reitera que ouvir uma grande variedade de músicas trás possibilidades criativas para transformar, reconstruir e reintegrar as ideias em novos significados.

A apreciação é uma atividade de grande abrangência e de fácil acesso. A partir de sons do ambiente, da voz ou de apenas um CD é possível promover a prática apreciativa. Além de conduzir ao estudo outros conteúdos, seu exercício proporciona uma percepção musical cada vez mais refinada.



A percepção do som desperta praticamente todo o cérebro: córtex pré-frontal, córtex pré-motor, córtex motor, córtex somatossensorial, córtex parietal, córtex occipital, lobos temporal, amígdala, tálamo e cerebelo e áreas do sistema límbico (ROCCHA; BOGGIO, 2003).

As autoras afirmam que de acordo com exames de neuroimagem o córtex temporal direito é de suma importância para percepções melódicas. Tanto a percepção rítmica como a melódica é realizada pelo cérebro em diversos níveis hierárquicos, o que indica um envolvimento de muitas estruturas cerebrais. Desta maneira, acredita-se que "quanto mais complexo o padrão rítmico ouvido, maior a atividade neural de quem ouve" (BOGGIO; ROCHA p.133).

Tal afirmação leva-nos de volta a França (2002) que defende as apreciações musicais de diversos estilos e gêneros. A promoção da plasticidade cerebral se apresenta, nesta prática, a partir do momento em que o indivíduo irá ouvir, associar, ressignificar, construir e reconstruir os padrões com os quais já teve contato.

A apreciação se configura, portanto, como uma modalidade de conexão entre neurociências e música. A pura audição de canções – como já mencionado – desperta diversas áreas do cérebro. Sua constante prática e treino conduzirão a abordagem novos conteúdos, como andamento, intensidade, timbres, famílias de instrumentos, gêneros musicais, etc., cada qual trará sua contribuição para a formação de novas sinapses.

Existem evidências de que a boa discriminação de ritmo e altura em música contribua para uma boa discriminação fonológica, e para o desenvolvimento precoce da leitura. Desse modo, é possível afirmar que ritmo e altura também se apresentam como parâmetros de união da música com a neurociência. Para desenvolver as habilidades rítmicas, utiliza-se principalmente brincadeiras com parlendas e canções populares, instrumentos e corpo. Já a altura pode ser trabalhada a partir de audições, experimentações com corpo e instrumentos, ditados, composições espontâneas ou guiadas, e alguns recursos visuais como leitura alternativa.



O treinamento musical também está relacionado à memória verbal e ainda à melhoras em testes de QI (BOGGIO; ROCHA, 2013). As autoras mencionam diversos estudos realizados com grupos crianças que não possuíam conhecimento musical e que após algumas semanas de aula, apresentaram diferenças em regiões como corpo caloso, giro pré-central direito e giro de Heschl. Tais estudos indicam grande possibilidade de indução da plasticidade cerebral por meio da música.

As diferenças estruturais do cérebro e outras contribuições

Janzen (2006) fez um completo estudo bibliográfico sobre a música e o cérebro, apresentando diversos autores e suas contribuições científicas que muito colaboraram para a tão controversa área musical.

Baseada em Schlaug, Jazen (2006) cita que as regiões temporais do hemisfério esquerdo, o corpo caloso e o cerebelo dos músicos têm um tamanho significativamente maior do que de não músicos. O cerebelo mostra-se importante para o controle motor, a percepção de tempo e a reprodução de células rítmicas. Outros autores citados em seu trabalho, ao investigar o córtex cerebral de músicos e não músicos, descobriram que a massa cinzenta no córtex motor, o córtex auditivo e viso-espacial também são maiores. Conclui-se, portanto que o treinamento musical provoca modificações na estrutura do cérebro.

Também Boggio e Rocha (2013), descrevem em seu trabalho maior volume do córtex auditivo, maior concentração de massa cinzenta no córtex motor, e maior corpo caloso. O refinamento da coordenação motora para a execução do instrumento musical, o nível de abstração necessário para a leitura de uma partitura, podem ser alguns indicadores de tamanhas diferenças.

Além das contribuições em pessoas saudáveis, existem algumas pesquisas que tem investigado a utilização da música enquanto recurso terapêutico. Muszkat (2012) cita que a música tem sido utilizada para potencializar os tratamentos de transtornos do desenvolvimento como déficit de atenção, dislexia e até mesmo em doenças degenerativas como Parkinson e Alzheimer. Também na pesquisa de Rocha e Boggio



(2013), encontra-se o relato de um estudo realizado por Overy: após 15 semanas de aula de música para crianças disléxicas, o pesquisador notou melhora na capacidade de soletrar e também na capacidade fonológica dos indivíduos. Para Boggio e Rocha, crianças autistas também podem se beneficiar de aulas de canto. Ainda que os estudos sejam escassos alguns casos apresentam resultados positivos na aquisição de linguagem dessas crianças.

Considerações Finais

A partir dos dados apresentados neste trabalho, torna-se possível afirmar que a prática musical exerce modificações físicas significativas no cérebro, através da criação de novas sinapses, construindo assim a plasticidade cerebral. Por conseguinte, acredita-se que a musicalização no contexto escolar, além de um direito garantido por lei, permite aos estudantes possibilidades de exploração cerebral ampliada e talvez até então não experimentada.

Espera-se que outros estudos envolvendo neurociências e música ainda sejam realizados a fim de que a compreensão dos processos cognitivos relacionados a atividade musical, auxilie nas práticas educacionais dos professores, e na performance dos músicos profissionais (PEDERIVA; TRISTÃO, 2006).

Visto que desde a mais simples até a mais complexa atividade musical existe atividade cerebral isolada, integrada ou simultânea, é preciso considerar que a educação musical na escola proporcionará melhores rendimentos para o aluno.

É imprescindível, portanto, enxergar a música na escola além de um “extra”, deve-se considerá-la tão importante quanto qualquer outra disciplina. É preciso abrir alas; ela quer passar.

Referências

COLLINS, A. **Neuroscience meets music education**: Exploring the implications of neural processing models on music education practice. *International journal of music education*. Austrália, v. 31, n. 2, p. 217-230, mai 2013.



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

CUERVO, L. **Articulações entre Música, Educação e Neurociências: Ideias para o Ensino Superior**. In: 7 SIMCAM – Simpósio de Cognição e Artes Musicais, 2011, Brasília. Anais do 7 SIMCAM. Brasília: UNB, 2011.

FRANÇA, C. C; SWANWICK, K. **Composição, apreciação e performance, na educação musical: teoria, pesquisa e prática**. Revista Em Pauta. Porto Alegre, v. 13, n. 21, dez. 2002.

FRANÇA, C. C. **O morro e o sonho**. In: XV ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho do docente: políticas e práticas educacionais. Belo Horizonte: Autêntica 2010. p. 188-204.

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.

JAZEN, T. B. **Pistas para compreender a mente musical**. Revista cognição e arte musical. v.3, n. 1. Mai. 2008

MUSZKAT, M.; CORREIA, C.M.F.; CAMPOS, S.M. **Música e Neurociências**. Revista Neurociências v. 8, n.2, p 70-75, ago 2000.

MUSZKAT, M. **Música e neurociência**. In: JORDÃO, G et. al coord. A música na escola. São Paulo, 2012. Allucci & Associados comunicações. p. 67-69.

PEDERIVA, P. L. M; TRISTÃO, R. M. **Música e cognição**. Ciência & Cognição, 2006, vol 09. p. 83-90.

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

SANTOS, L. S.; PARRA, C. S. **Música e neurociências inter-relação entre música, emoção, cognição e aprendizagem**. Portal dos psicólogos. Disponível em <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0853.pdf> Acesso em 23/03/2016.