

CAPÍTULO VI

A INFLUÊNCIA DA MÚSICA NO PROCESSAMENTO AUDITIVO (CENTRAL)



Priscila Silva Passos¹
Thaynara Santos Alves²
Bárbara Cristina da Silva Rosa³
Priscila Feliciano de Oliveira⁴
Gregorina Rocha⁵
Carla Patrícia Hernandez Alves Ribeiro César⁶
Liliane Desgualdo Pereira⁷
Aline Cabral de Oliveira⁶

¹ Professora Substituta – Universidade Federal de Sergipe – São Cristóvão/SE.

² Fonoaudióloga – Aracaju/SE.

³ Professora Assistente – Universidade Federal de Sergipe – Lagarto/Sergipe.

⁴ Professora Adjunta II – Universidade Federal de Sergipe – São Cristóvão/Sergipe.

⁵ Doutoranda pela Universidade Tiradentes – Aracaju/SE.

⁶ Professora Adjunta III – Universidade Federal de Sergipe – Lagarto/SE.

⁷ Professora Associada – Universidade Federal de São Paulo – São Paulo/SP.

INTRODUÇÃO

A música, mais que qualquer outra arte, tem uma representação neuropsicológica extensa, com acesso direto à afetividade, controle de impulsos, emoções e motivação. Pode estimular a memória não verbal por meio das áreas associativas secundárias, as quais permitem o acesso direto ao sistema de percepções¹.

O processamento da música envolve um conjunto de atividades motoras e cognitivas exigindo várias operações mentais, tais como interpretação de ritmos, harmonias, timbres, expressão motora, processos cognitivos e emocionais¹. Sabe-se que a percepção auditiva melódica e harmônica é desenvolvida pela prática musical por meio do treinamento auditivo de diversos parâmetros acústicos, os quais promovem o fortalecimento dos processos e das habilidades auditivas².

A percepção sonora ocorre de forma complexa e acontece por meio de uma série de estruturas cerebrais, como o córtex pré-frontal, o pré-motor, o motor, o somatossensorial, o parietal, o occipital, os lobos temporais, o cerebelo e as áreas do sistema límbico, incluindo a amígdala e o tálamo³.

Essas áreas do sistema nervoso central envolvem desde a percepção auditiva do som até o reconhecimento de seus parâmetros básicos (altura, duração, timbre e intensidade) e as relações entre eles.

O treinamento musical estimula amplamente o córtex auditivo primário e também o processamento nas áreas auditivas secundárias e de associação. Quanto maior for esta experiência musical, maior será o número de células estimuladas e reativas a sons e tons. Existe uma lateralização hemisférica para a música, na qual o hemisfério direito é responsável pela discriminação da direção das alturas, do contorno melódico, do conteúdo emocional da música e dos timbres, especificamente nas áreas temporais e frontais. Já o hemisfério esquerdo analisa o ritmo, a duração, a métrica, a discriminação da tonalidade e o processamento da melodia¹.

A neurociência mostra que o cérebro de um praticante de música em longo prazo, como em músicos profissionais, funciona de forma diferente do cérebro de um não músico. O primeiro apresenta maior capacidade de aprendizado, atenção, concentração e controle emocional. No desenvolvimento de suas atividades, como executar uma peça musical, os profissionais e praticantes de música usam os dois lados do cérebro simultaneamente devido ao desenvolvimento das habilidades musicais

localizadas em ambos os hemisférios, gerando mudanças positivamente mensuráveis^{4,5}.

Um aspecto importante da música, tanto em sua percepção quanto em sua produção, é a capacidade de gerar interações auditivo-motoras no cérebro de quem executa e, também, na de quem ouve⁶. Além disso, a percepção musical envolve o entendimento da forma e a compreensão de organizações hierárquicas (sintaxe musical). A percepção primária do som e o seu entendimento sintático são modulados pela experiência emocional de se ouvir música. A integração das áreas corticais cerebrais com o sistema límbico (responsável pelas emoções) faz com que o processamento musical seja influenciado pela emoção⁷.

Processamento Auditivo (Central): Conceitos

Um dos primeiros conceitos associados ao termo “processamento auditivo” é “o que fazemos com o que ouvimos”, isto é, este processo está relacionado à utilização efetiva da informação recebida pelo órgão da audição e envolve a decodificação das ondas sonoras, desde a orelha externa até o córtex auditivo. Esse fenômeno se trata de uma função cerebral e não deve ser considerado um processo unitário, mas sim, uma resposta multidimensional aos estímulos recebidos por meio da audição^{8,9}.

Pesquisadora brasileira¹⁰ revelou que o termo se refere a uma série de processos que se sucedem no tempo e permitem que um indivíduo realize uma análise metacognitiva dos eventos sonoros. São eles: detecção, sensação, discriminação, localização, reconhecimento, compreensão, memória e atenção seletiva.

As habilidades de detecção e transmissão dos sons são realizadas pelo sistema auditivo periférico, composto pelas orelhas externa, média e interna; enquanto as funções de discriminação, localização, reconhecimento do som, compreensão, atenção seletiva e memória auditiva estão relacionadas à atividade central – parte neural do sistema auditivo – e faz parte do sistema nervoso¹¹.

A via auditiva central compreende estruturas responsáveis pelo processamento das informações sonoras e são elas: os núcleos cocleares, núcleos olivares superiores, o lemnisco lateral, o colículo inferior, o corpo geniculado medial, as radiações auditivas e o córtex auditivo¹².

Além de funções como localização e lateralização sonora, os processos auditivos centrais são responsáveis por fenômenos como os aspectos

temporais da audição, que incluem resolução temporal, mascaramento temporal, integração temporal, ordenação temporal, performance auditiva com sinais acústicos competitivo e degradado¹³.

O processamento temporal (PT) é considerado a base para o processamento auditivo, pois muitas características das informações auditivas são, de alguma forma, influenciadas pelo tempo^{14,15}. Ademais, a integridade e o desenvolvimento dos aspectos temporais da audição são imprescindíveis para que o sistema auditivo determine a duração dos sons, o tempo de intervalo entre eles e sua ordenação temporal, habilidades essas essenciais para o processamento auditivo da fala e da música¹⁶.

O conjunto dessas operações mentais realizadas pelo indivíduo ao lidar com as informações sonoras recebidas pelo sistema auditivo, definido como Processamento Auditivo Central (PAC), depende tanto da capacidade biológica inata do organismo quanto das experiências vivenciadas no meio acústico¹⁷.

Importância do treinamento musical na infância

Alguns estudos nacionais e internacionais relataram a estreita relação entre a música e o processamento auditivo e evidenciaram os benefícios proporcionados quando se trata, principalmente, da população infantil. Dentre as publicações, encontra-se um estudo¹⁸ que teve como objetivo comparar o desempenho de crianças de cinco anos com e sem musicalização em tarefas de processamento auditivo e apreciação musical. Os resultados demonstraram que a prática musical exerce influência positiva sobre as habilidades auditivas avaliadas nos testes de memória sequencial verbal e não-verbal e na tarefa de apreciação musical.

Quando a musicalidade acontece ainda na infância, a música passa a ter grande importância na vida da criança, pois além de provocar diferentes sensações, também desenvolve capacidades que serão importantes durante o crescimento infantil, contribuindo para seu desenvolvimento neurológico, afetivo e motor¹⁹. Isto porque a infância é considerada a fase mais rica para a formação das sinapses e conexões neuronais, ampliando a capacidade cerebral. Assim, a música nesse processo é um dos estímulos mais potentes para ativar os circuitos do cérebro de forma que, quanto mais cedo a criança entrar em contato com o mundo da música, maior será o conhecimento armazenado na memória sonora devido à assimilação de vários códigos sonoros que a música pode oferecer²⁰.

Pesquisadores²¹ avaliaram escolares com e sem experiência musical pelos testes *Staggered Spondaic Words* (SSW), Fala com ruído, *Pitch Pattern Sequence* (PPS) e *Duration Pattern Sequence* (DPS). As respostas do grupo de escolares com experiência musical foram melhores e mais claras, de modo que os resultados qualitativos diferiram significativamente dos resultados do grupo de escolares sem experiência musical.

Estudo²² comprovou o benefício da musicoterapia em crianças que apresentaram distúrbio do processamento auditivo (DPA). Os autores realizaram doze sessões de musicoterapia em seis crianças com DPA e, dessas, três passaram de grau de DPAC severo para o moderado, duas passaram do moderado para leve e um permaneceu com o grau moderado, porém melhorou o desempenho qualitativo no teste SSW²³.

Processamento auditivo (central) em músicos

Ao longo dos últimos anos, a literatura tem tentado demonstrar a influência positiva que a música pode ter no desenvolvimento cognitivo, na obtenção de novas capacidades e, especialmente, no aperfeiçoamento de habilidades de percepção auditiva. A música tem sido responsabilizada pelo desenvolvimento de diversas capacidades do processamento auditivo, apresentando-se com potencial para ser usada como instrumento de prevenção, bem como instrumento terapêutico em possíveis alterações de linguagem, aprendizagem e no DPA²⁴.

Investigadores²⁵ compararam o desempenho de cantores que recebiam orientação profissional, cantores amadores independentes e cantores amadores desafinados nos testes de padrão de frequência sonora (TPF) e de detecção de gap (*Random Gap Detection Test - RGDT*). Concluíram que a habilidade auditiva de ordenação temporal é mais desenvolvida nos cantores com orientação profissional do que nos amadores, sendo que os cantores afinados obtiveram melhor desempenho no TPF do que os desafinados.

O desempenho de 36 músicos instrumentistas foi analisado, sendo constatado que aqueles que apresentavam experiência musical obtiveram superioridade no processamento temporal quando comparados a não músicos, demonstrando a influência da música nesta função auditiva²⁶.

Crianças de cinco anos com prática musical sobressaíram-se nos testes de processamento auditivo quando comparados com aquelas sem a

respectiva prática, o que denota que a prática musical melhora aspectos da audição e do processamento auditivo e pode ser considerada como um fator de proteção em relação a distúrbios de desenvolvimento, em especial àqueles relacionados ao desenvolvimento da fala e da linguagem²².

Estudo²⁷ investigou as relações entre a experiência musical, as habilidades de processamento auditivo e de consciência fonológica de crianças de cinco anos de idade, com e sem experiência musical. Foram avaliadas 56 crianças (sendo 26 com experiência musical e 30 sem experiência musical), por meio da avaliação simplificada do processamento auditivo (ASPA) e do teste de consciência fonológica. Foram observadas diferenças entre os resultados obtidos nos testes de memória sequencial verbal e memória sequencial não-verbal com quatro instrumentos, tarefas de identificação de rimas, síntese e exclusão fonêmica, evidenciando que a experiência musical promoveu o aprimoramento de habilidades auditivas e metalinguísticas da amostra do estudo.

Pesquisa revelou que os cantores populares que tocam instrumentos musicais apresentaram melhor desempenho nas habilidades auditivas de resolução e ordenação temporal (teste de padrão de frequência – TPF e teste de detecção de gaps no ruído – GIN) quando comparados àqueles que apenas cantavam²⁸.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, pode-se constatar que as habilidades perceptivo-auditivas desenvolvidas com o treinamento musical podem propiciar melhoras no processamento da mensagem recebida pelo sistema auditivo. Sendo assim, a música pode ser considerada um importante recurso na reabilitação dos distúrbios do processamento auditivo (central) e, até mesmo, atuar na prevenção destas alterações.

REFERÊNCIAS

1. Muszkat M. Música, Neurociência e Desenvolvimento Humano. Ministério da Cultura e Vale: A Música na Escola. São Paulo, 2012.
2. Gielow I. Terapia fonoaudiológica para distúrbios do processamento auditivo central em crianças: estratégias baseadas em experiência clínica. In: Overy K, Molnar-Szackacs I. Being together in time: musical experience and the mirror neuron system. Music Perception. 2009; 26:248-504.

3. Travis F, Harung HS, Lagrosen Y. Moral development, executive functioning, peak experiences and brain patterns in professional and amateur classical musicians: interpreted in light of a Unified Theory of Performance. *Consciousness and Cognition*, 2011; 20(4):1256-1264.
4. Aamodt S, Wang S. Bem vindo ao cérebro de seu filho. São Paulo: Cultrix, 2013
5. Zatorre RJ, Chen JL, Penhune VB. When the brain plays music: auditory-motor interactions in music perception and production. *Nat Rev Neurosci*. 2007; 8(7):547-58.
6. Levitin DJ, Tirovolas AK. Current advances in the cognitive neuroscience of music. *Ann N Y Acad Sci*. 2009; 1156:211-31.
7. Katz J, Tillery KL. Uma introdução ao processamento auditivo. In: Lichtig I, Carvalho RMM. *Audição: Abordagens Atuais*. São Paulo: Pró-Fono; 1997.p. 145-72.
8. Alvarez AM, Ramos BD, Sanchez ML. Neuroaudiologia e processamento auditivo: novos paradigmas. *RBM Revista Brasileira de Medicina*. 2007; 2:51-8.
9. Pereira LD, Ortiz KZ. Desordem do processamento auditivo central e distúrbios da produção fonoarticulatória. In: Lichtig I, Carvalho RMM. *Audição: Abordagens Atuais*. São Paulo: Pró- Fono; 1997.p.173-86.
10. Steiner L. *Processamento auditivo central [Monografia]*. Porto Alegre: Centro de especialização em fonoaudiologia clínica- CEFAC; 1999.
11. Bhatnagar SC. *Neurociência para o estudo dos distúrbios da comunicação*. 2.ed. Guanabara Koogan; 2004.
12. Bellis, TJ. *Assessment and Management of Central Auditory Processing Disorders in the Educational Setting: From Science to Practice*. 2.ed. San Diego: Singular Publishing Group; 1996.
13. Shinn JB. Temporal processing: the basics. *Hearing Journal*. 2003; 56(7):52.
14. Samelli AG, Schochat E. Processamento auditivo resolução temporal e teste de detecção de Gap: revisão de literatura. *Rev CEFAC*. 2008; 10(3): 368-77.
15. Durrant JD, Lovrinic JH. *Basis of hearing science*. 3.ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. p. 299.
16. Pereira LD. Sistema auditivo e desenvolvimento das habilidades auditivas. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004, p. 547-52.
17. Cioqueta EP, Costa MJ. Efeito da prática musical no processamento auditivo em escolares de sete a 14 anos de idade. [Dissertação de mestrado]. Santa Maria. Curso de Pós-Graduação e Distúrbios da Comunicação Humana. Centro e Ciências da Saúde; 2006.

18. Weigsding JA. A influência da música no comportamento humano. *Arq do MUDI*. 2011; 18(2):47-62.
19. Melo NNMM, Santos VAM, Nunes DAS, Silva VLLG. A importância da música para o desenvolvimento da criança de educação infantil. Bahia, 2009.
20. Magne C, Schön DM, Besson M. Musicians children detect pitch violations in both music and language better than nonmusician children: behavioral and electrophysiological approaches. *J Cogn Neuros Res*. 2006; 18(2):199-211.
21. Mendonça JE, Lemos SMA. Relações entre prática musical, processamento auditivo e apreciação musical em crianças de cinco anos. *Rev ABEM*. 2010; 23(1):58-66.
22. Pallesen KJ, Brattico E, Bailey CJ, Korvenoja A, Koivisto J, Gjedde A, et.al. Cognitive control in auditory working memory is enhanced in musicians. *Plosone Res*. 2010; 5(6):1-12.
23. Silveira KMM, Silva GM, Parreira L, Kamizaki R, Formigoni CE, Aquino AMCM. Tonalidade (pitch) e processamento auditivo. In: Aquino AMCM. *Processamento auditivo eletrofisiologia & psicoacústica*. São Paulo: Lovise; 2002. p. 161-7.
24. Ishii C, Arashiro PM, Pereira LD. Ordenação e resolução temporal em cantores profissionais e amadores afinados e desafinados. *Pró-Fono*. 2006; 18(3):285-92.
25. Rammsayer T, Altenmüller E. Temporal Information Processing in musicians and non-musicians. *Music Perception*. 2006; 24(1):37-48.
26. Escalda J, lemos SMA, França CC. Habilidades de processamento auditivo e consciência fonológica em crianças de cinco anos com e sem experiência musical *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011; 23(3):258-63.
27. Ribeiro ACM, Scharlach RC, Pinheiro MMC. Avaliação dos aspectos temporais em cantores populares. *CoDAS*. 2015; 27(6):520-5.

Como citar este capítulo:

Passos PS, Alves TS, Rosa BCS, Oliveira PF, Rocha G, César CPHAR, Pereira LD, Oliveira AC. A influência da música no Processamento Auditivo (Central). In: Paranhos LR, Sordi C, César CPHAR, organizadores. *Coletâneas em saúde*. São José dos Pinhais: Editora Plena; 2017. 7v. p.75-82.