

Musicoterapia neurológica: o que isso tem a ver com linguagem?

Neurologic music therapy:
what does that have to do with language?

Musicoterapia neurológica:
¿qué tiene que ver con el lenguaje?

Cléo Monteiro França Correia

Universidade Federal de São Paulo (Unifesp/Brasil)

cleomfc@terra.com.br

<https://orcid.org/0000-0002-7562-8383>

RESUMO

Todos nascemos com habilidades tanto para falar como cantar, e ambas são necessárias para uma vida plena. Nos últimos trinta anos a neurociência, através das técnicas de neuroimagem, das pesquisas eletrofisiológicas e estudos utilizando diferentes modelos teóricos têm permitido o avanço nos estudos da linguagem, de forma a possibilitar a compreensão dos diferentes aspectos que envolvem a sua aquisição, compreensão e processamento. Tem mostrado também que a música é processada em praticamente todo o cérebro. Neste artigo trataremos de mostrar alguns aspectos sobre a importância dessas habilidades nos processos de comunicação, suas possíveis relações, e como os déficits motores da linguagem podem ser tratados com musicoterapia neurológica.

PALAVRAS-CHAVES: Música; Linguagem; Comunicação; Musicoterapia neurológica; Tratamento.

ABSTRACT

* Sobre a autora ver página 493.



We are all born with speaking and singing abilities, both of which are necessary for a full life. Neuroscience research development has evolved a lot in the last thirty years. Neuroimaging techniques, electrophysiological research and studies using different theoretical models have allowed progress in language studies, in order to enable the understanding of the different aspects that involve its acquisition, understanding and processing. It has also shown that music is processed in virtually the entire brain. This article aims at showing some aspects that demonstrate the importance of these abilities in the communication processes, their possible relationships, and how the motor deficits of language can be treated with neurologic music therapy.

KEYWORDS: *Music; Language; Communication; Neurologic music therapy; Therapy.*

RESUMEN

Todos nacemos con habilidades tanto para hablar como cantar y ambas son necesarias para una vida plena. En los últimos treinta años la neurociencia, a través de las técnicas de neuroimagen, de las investigaciones electrofisiológicas y estudios utilizando diferentes modelos teóricos han permitido el avance en los estudios del lenguaje, para comprender los diferentes aspectos que implican su adquisición, comprensión y procesamiento. También ha demostrado que la música se procesa en prácticamente todo el cerebro. En este artículo trataremos de mostrar algunos aspectos que muestran la importancia de esas habilidades en los procesos de comunicación, sus posibles relaciones, y cómo los déficits motores del lenguaje pueden ser tratados con musicoterapia neurológica.

PALAVRAS CLAVES: *Música; Lenguaje; Comunicación; Musicoterapia neurológica; Tratamiento.*

1 Linguagem e música

Talvez o leitor esteja estranhando a apresentação deste tema em um respeitado periódico sobre língua(gem). Será que existiria alguma relação entre linguagem e música, ou mais especificamente entre linguagem e musicoterapia neurológica? Veremos então, a seguir, uma relação intrínseca entre ambas as habilidades, e como os distúrbios da linguagem podem ser tratados com música, através das técnicas de musicoterapia neurológica.

Sempre houve, através da história, um interesse pela origem das coisas. Assim, música e linguagem mereceram um importante destaque nesse sentido, bem como pela sua importância para os seres humanos. Para Muszkat e Mello (2008), a linguagem “é um amplo sistema de comunicação utilizado

para expressão de ideias, significados e emoções, constituído por palavras, gestos, música, elementos auditivos e visuais diversos”.

Segundo FIORIN (2013), a linguagem ““é a capacidade específica da espécie humana de se comunicar por meio de signos””. Para Sternberg (2000, p. 252), a linguagem é ““o uso de um meio organizado de combinar as palavras para fins de comunicação...”” –Uma possível explicação sobre a origem da linguagem diz respeito ““a uma síntese dialética entre as perspectivas correspondentes a uma faculdade biológica inata à espécie humana, e a questão da sociabilidade que perpassa e constitui o próprio homem a tal ponto de se conceber que ele é sobretudo um ser social”” (SOUZA JÚNIOR, 2019). Dessa forma tem, como finalidade principal, a comunicação, que não se restringe apenas a transmitir informação, mas pressupõe relacionamento ou interação.

Franchetto e Leite (2004), comentando sobre a origem da linguagem, referem que esta responde a uma necessidade de comunicação, a uma necessidade interna humana, que surgiria mesmo sem a intermediação da voz. A linguagem é capaz de mostrar que o ser humano possui habilidades para usar certos sinais linguísticos, de forma a poder expressar seus pensamentos, o que o difere dos animais (ALMEIDA, 2021).

Chomsky define a capacidade que todo sujeito tem para aprender uma língua como competência linguística, e o desenvolvimento da capacidade linguística é individual, depende da história de cada um, e é denominado neurociência do desempenho (SILVA; LUFT, 2019).

Consideramos muito apropriadas as considerações de FIORIN (2013) sobre linguagem e comunicação. Ele refere que linguagem é comunicação. Mas comunicar ““não consiste apenas em transmitir informações, uma vez que as pessoas podem se comunicar sem dizer nada. Por outro lado, comunicar não consiste em um ato unilateral, mas um jogo em que “um parceiro da comunicação age sobre o outro””. Refere, ainda, que ““a comunicação é, antes de qualquer coisa, relacionamento, interação””. Por fim conclui que a linguagem é um meio de ação recíproca, de interação com os outros, possibilita os confrontos, acordos e negociações.

O estudo dessa importante função tem sido alvo de várias áreas do conhecimento, o que tornou seu estudo, segundo Hübner et al. (2018), mais complexo e multifacetado. Dessa forma, ainda segundo os autores, o estudo da linguagem se aprofunda, ao exigir uma interlocução entre as diferentes áreas que têm, no seu processamento, um enfoque. Na base, encontram-se os fundamentos linguísticos, “enriquecidos a partir dessas contribuições

complementares, algumas vezes desenvolvidas para aplicação em diferentes áreas como a interação social cotidiana, inteligência artificial, na saúde e no ensino/aprendizagem”.

Para Senaha e Machado (2012), o estudo de indivíduos com afasia possibilitou o início do conhecimento da relação cérebro-linguagem, pelos investigadores Broca, Wernicke e Dejerine, a partir do século XIX. Alguns conceitos estabelecidos por estes pesquisadores permanecem até hoje como, por exemplo, que o hemisfério esquerdo, na maioria dos destros, tem um papel fundamental sobre a linguagem.

Nos últimos 30 anos a evolução tecnológica como a ressonância magnética funcional (RMf), a tomografia por emissão de pósitrons (PET), técnicas eletrofisiológicas e estudos utilizando diferentes modelos teóricos, têm possibilitado o avanço nos estudos da linguagem, no cérebro, pela neurociência, de forma a se compreender os diferentes aspectos que envolvem a sua aquisição, a sua compreensão e processamento. Estes estudos ressaltam um aspecto relevante com relação à participação de outras regiões cerebrais além das que constituem a “zona clássica da linguagem”, que desempenham algum papel relacionado com o seu processamento, como estruturas do hemisfério direito, córtices pré-motor e pré-frontal esquerdos, núcleos da base, tálamo e área motora suplementar (DAMASI; DAMASIO, 2000).

Um aspecto importante a ser ressaltado é o fato de não existir função cognitiva que se realize de forma independente de outras funções cerebrais. No que se refere à linguagem, as demais funções têm um papel de suporte, e possíveis alterações decorrentes de comprometimento de outras funções podem vir a existir. A nomeação, que se constitui uma tarefa simples, por exemplo, necessita de uma representação visual do objeto, conhecimento semântico e fonológico, além da programação motora para a articulação da palavra. Esta tarefa pode ser realizada por diferentes “vias de entrada” (representação visual, leitura, estímulo auditivo), que têm alguns processamentos em comum. Assim sendo, uma alteração estrutural e/ou funcional pode levar ao comprometimento da nomeação, pela alteração em uma destas “vias de entrada” (SENAHA; MACHADO, 2012).

Como dissemos na introdução, não pretendemos discorrer, em detalhes, sobre a linguagem e todos os aspectos que a envolvem. Preferimos deixar esse assunto para os entendidos, mas o mais importante é compreendê-la como uma capacidade inata que o ser humano tem, para comunicar-se.

No que se refere à música, sempre que procuramos afirmar algo, a respeito, estamos tentando construir uma idéia baseada na representação de

nossas sensações, utilizando o próprio sistema de linguagem obtido culturalmente.

Tudo que possuímos são diferentes perspectivas estéticas que, na verdade, são dados acerca de diferentes visões sobre a música. Ela é um fenômeno culturalmente obtido, um meio de organizar vibrações, um som codificado. Enquanto as vibrações podem ser universalmente sentidas, compreender a música implica em conhecer os códigos ou modos de representação determinados por cada cultura, o que também significa conhecer a própria cultura (RUUD, 1990).

A música, assim como as demais artes, teve um início e um desenvolvimento. A visão histórica da sua relação com as ciências humanas e biológicas tem uma tradição muito antiga. As informações que nos chegam sobre ela, da antiguidade, derivam de deduções baseadas em escavações arqueológicas, inscrições em pedra, ou então, em gravuras de instrumentos musicais encontradas nos monumentos e nas esculturas, mostrando que os povos dessa época tiveram uma arte musical muito adiantada (STEWART; MIGNONI, 1935). Por isso, diz-se que a música é tão antiga quanto o homem. Ela tem existido em todos os tempos, como uma forma de expressão da humanidade, assim como a palavra, a arte e outras formas de comunicação.

Aristóteles (384 – 322 a.C.), por exemplo, afirmava que “a música não é uma simples expressão de estados psíquicos, mas a reprodução real e direta de tais estados”. Para Goethe (1794 – 1882), “a música é a arte universal por excelência, através da qual, devemos tratar de compreender as formas artísticas”. Liszt (1811 – 1866) referia que “a música é o coração da vida. O amor fala através dela; sem ela não há bem possível e, com ela, tudo é maravilhoso”. São palavras que expressam todo o poder e os sentimentos gerados pela música, em diferentes épocas. Ela está presente em todas as culturas. Pode-se dizer que não há outra atividade cultural humana que seja tão penetrante como a música, que chega, molda e frequentemente controla as condutas humanas (DAVIS et al. 2000; *Apud* ORTI.; ESPINÓS; IRANZO, 2014). No seu processo evolutivo a música tem sido considerada indispensável em disciplinas científicas e artísticas, sendo utilizada em questões importantes como o bem-estar físico e psíquico e, de uma perspectiva multidisciplinar, com um caráter holístico e integrador (MARTINEZ, 2018).

Estudos têm mostrado que a música pode provocar sensações de alegria, tristeza, ativar processos fisiológicos e químicos envolvidos no sistema de recompensa, dos quais não somos conscientes, o que indica a existência de redes neurais inatas, responsáveis pela reação musical (WEINBERGER,

2006). Ela é capaz também de evocar fortes emoções e afetar o humor dos indivíduos. Estudos de neuroimagem funcional e de indivíduos com lesões mostram que as emoções evocadas pela música podem modular a atividade no sistema límbico e paralímbico (KOELSCH, 2010).

Thaut e Hoemberg (2014) utilizam a música e seus elementos de forma dirigida para dar assistência e lidar com a percepção da dor e o estresse, diminuir a sua intensidade, influenciar parâmetros fisiológicos, reeducar e/ou reabilitar aspectos cognitivos, motores e de comunicação.

Estudos mostram que a música ativa todo o cérebro, sendo o hemisfério direito encarregado do processamento da altura musical (ou frequência), da percepção da melodia (nos músicos), do reconhecimento de padrão auditivo (para memória tonal e timbre), da discriminação das mudanças de intensidade sonora, da percepção dos acordes musicais, do canto (especificamente ao uso de melodia), do aspecto gestáltico da música, do comportamento melódico e da expressão rítmica. O hemisfério esquerdo se encarrega de todas as atividades relacionadas à percepção do ritmo, do desempenho da letra durante o canto, dos aspectos analíticos e sequenciais da música, do comportamento musical receptivo e da habilidade musical geral (TAYLOR, 1999),

Apesar de ocorrer diferenças quanto ao processamento dos vários tipos de estimulação sensorial, os dois hemisférios atuam de forma integrada (CORREIA, 2010).

Os modelos teórico-funcionais construídos para explicar as diferenças hemisféricas das funções corticais sugerem que a lateralização hemisférica esteja relacionada às mudanças no estado funcional do cérebro e à natureza do estímulo (BRADSHAW; NETTLETON, 1983). As pesquisas sobre o assunto não têm levado a uma conclusão que pudesse identificar um hemisfério ou uma estrutura anatômica cerebral como um local específico para a música, mas fornecem a evidência de que diversas áreas cerebrais estão relacionadas com diferentes aspectos musicais (CORREIA, 2010).

Finalmente, poderíamos continuar escrevendo sobre as pesquisas que existem em relação ao processamento da música e da linguagem, os mecanismos cerebrais envolvidos nessas funções, mas não é o nosso propósito. Preferimos ressaltar a importância de ambas em nossas vidas. A linguagem, como uma necessidade de expressarmos os nossos pensamentos, sentimentos, ideias e a música, como essencial para promover o nosso bem-estar, a socialização, a expressão de sentimentos e emoções e atualmente, o tratamento de diversas patologias.

3 Relações entre linguagem e música

Tentaremos falar um pouco sobre essas relações. Música e linguagem são capacidades biológicas humanas únicas, com estruturas sonoras significativas e complexas, envolvendo sequências hierárquicas de elementos discretos (PATEL, 2007).

No artigo de PERETZ et al. (2015), os autores fizeram um interessante e importante estudo sobre a comparação entre linguagem e música e resumiram o fato de que a sobreposição neural no processamento da música e linguagem, como foi medida pela co-ativação de regiões cerebrais nos estudos de neuroimagem, mostrou que partes dos circuitos neurais estabelecidos para a linguagem podem ter sido recicladas durante a evolução para a musicalidade ou vice-versa, que a musicalidade serviu como um trampolim para a emergência da linguagem. Tal perspectiva tem importantes implicações para vários tópicos de interesse geral, além das origens evolucionárias. Os autores referem que a sobreposição neural é uma premissa importante para a possibilidade de o treinamento musical influir na aquisição da linguagem e alfabetização. Contudo, a sobreposição neural no processamento da linguagem e música não implica no compartilhamento de circuitos neurais.

Pesquisa realizada por Koelsch (2019) sugere que o cérebro humano, particularmente jovem, não trata a linguagem e música como domínios separados, mas sim, trata a linguagem como um caso especial da música e a música, um caso especial do som.

YU et al. (2017), no estudo que realizaram sobre bases neurais compartilhadas entre música e linguagem, concluíram que indivíduos com experiências de treinamento musical mostraram habilidade semântica maior que os que não tiveram essas experiências. Os autores apresentaram outras pesquisas referindo que música e linguagem são capacidades biológicas únicas, com estruturas sonoras significativas e complexas, envolvendo sequências hierárquicas de elementos discretos. Essas similaridades têm levado a uma especulação considerável sobre mecanismos comuns subjacentes às habilidades musical e linguística humanas.

Música e linguagem são dois lados da moeda da comunicação humana. Enquanto a linguagem é efetiva para a comunicação precisa semanticamente, a grande força da música repousa na facilidade para um vínculo social e emoção compartilhada. Ambos os sistemas de comunicação são derivados de blocos fundamentais do som, suas inerentes propriedades

harmônicas e seus padrões temporais. Em muitos sentidos música e linguagem são vistas do mesmo pano de fundo, mas suas forças complementares podem ter tido papéis distintos e importantes no surgimento da cognição e aprendizado humanos (KRAUS; SLATER, 2015).

Poderíamos ficar discorrendo sobre diversas teorias e pesquisas, pois ambas as funções são extremamente importantes, complexas e envolvem vários aspectos, que vão continuar merecendo a atenção dos pesquisadores. Interessante então é citar Neto que, em 2005, já dizia que a “música e linguagem podem saber mais sobre seus objetos se mantiverem essa “conversa” teórica”. Na verdade, a teoria musical e a teoria lingüística tornam-se parte de um estudo maior, o estudo da mente humana e de suas capacidades inatas.

4 Musicoterapia. Neurobiologia da música. Musicoterapia Neurológica

4.1 Musicoterapia

Como método terapêutico, a música passou a ser utilizada especialmente na segunda metade do século XX, após a Segunda Guerra Mundial. Nessa ocasião passou a ser utilizada em hospitais na Grã-Bretanha e nos Estados Unidos, como auxiliar na medicina tradicional, especialmente em hospitais, tendo se tornado um instrumento terapêutico para o tratamento e reabilitação de indivíduos vitmas de sequelas físicas e psíquicas (BENENZON, 1985; BRIGHT, 1991). A partir de então, a musicoterapia tem se desenvolvido consideravelmente e hoje, a definimos como “uma especialidade não farmacológica, praticada por um musicoterapeuta qualificado que realiza sistematicamente, intervenções musicais clínicas e baseadas em evidências, com a finalidade de atender às necessidades físicas cognitivas, emocionais e sociais do ser humano (CORREIA, 2013).

A Federação Mundial de Musicoterapia (1996) a define como:

[...] o uso da música e/ou de seus elementos musicais (som, ritmo, melodia e harmonia), realizado por um musicoterapeuta qualificado com um paciente ou grupo de pacientes, em um processo criado para facilitar e promover a comunicação, as relações interpessoais, aprendizagem, movimento, expressão, organização e outros objetivos terapêuticos relevantes, para assim satisfazer as necessidades físicas, emocionais, mentais, sociais e cognitivas. A Musicoterapia tem como finalidade desenvolver potencialidades e/ou restaurar as funções do indivíduo de maneira tal, que este possa obter uma melhor integração

intra e/ou interpessoal e conseqüentemente, uma melhor qualidade de vida através da prevenção, reabilitação e tratamento (LICHTENSZTEJN, 2009, p. 11).

A música, em musicoterapia pode, entre outras possibilidades mais específicas, melhorar os aspectos motores e organizadores da fala, além do planejamento, iniciação e coordenação motora.

Os neurocientistas têm desenvolvido estudos e pesquisas sobre como a mente pode perceber, compreender, interpretar, apreender e lidar com a música, conhecer os processos anatomofisiológicos envolvidos na percepção, aprendizagem e cognição.

A música e seus elementos, por seus efeitos fisiológicos, psiconeurológicos e imunológicos permite, ao musicoterapeuta, avaliar as necessidades do paciente e promover o tratamento mais adequado.

As intervenções musicoterapêuticas contemplam a utilização da música ao vivo improvisada ou pré-composta, de forma a oferecer um acolhimento no “aqui e agora” do paciente (LICHTENSZTEJN, 2009), de forma a promover também a sua expressividade, criatividade e a estimulação das funções cognitivas. Desde a fase intrauterina até a fase final da vida, a musicoterapia pode intervir de forma efetiva para desenvolver o tratamento, a estimulação das capacidades humanas e desenvolver um programa de reabilitação, tendo em vista a promoção do bem-estar e da qualidade de vida.

4.2 Neurobiologia da música

Antes de abordarmos a musicoterapia neurológica, faz-se necessário apresentar o que levou ao seu surgimento. A partir da década de 1990, considerada a década do cérebro, as investigações em neurobiologia da música têm se desenvolvido, pelo interesse dos neurocientistas, de diversas partes do mundo, em explicar o fenômeno da música a partir das neurociências cognitivas; o interesse para o conhecimento das áreas cerebrais recrutadas durante a experiência musical; a compreensão da plasticidade cerebral, que consiste na capacidade do cérebro para recuperar-se e reestruturar-se, de forma a adaptar-se a uma nova situação, procurando reestabelecer o equilíbrio alterado, seja devido a uma lesão cerebral adquirida ou secundária a uma enfermidade neurodegenerativa. Estes conhecimentos têm possibilitado uma aplicação efetiva da música para as diferentes necessidades dos pacientes, sejam estas relacionadas às alterações cognitivas, emoção e doenças

neuroológicas, através da prática sistemática ou treinamento (LICHTENSZTEJN, 2009).

O processamento musical envolve a integração bidirecional entre os componentes da estrutura e da sintaxe musicais (ritmo, estrutura, intencionalidade) e os componentes funcionais do próprio cérebro (TOMAINO, 1998).

A música é um dos mais interessantes tópicos da neurociência, por compreender processos de cognição, emoção e memória. Ao mesmo tempo, os métodos de neuroimagem estão se tornando cada vez mais sofisticados, provendo uma melhor compreensão dos processos cerebrais anteriormente ocultos, relacionados ao funcionamento humano e às patologias (FACHNER, 2016). Em função desses estudos, a musicoterapia está sendo cada vez mais reconhecida como uma área de grande potencial no campo da pesquisa neurocientífica (DALLA BELLA, et al., 2009).

Os musicoterapeutas clínicos têm portanto voltado sua atenção para os estudos das neurociências porque ela oferece uma base de conhecimento unificada e um ponto de referência para medir as intervenções terapêuticas de uma perspectiva biomédica. Enquanto a musicoterapia é beneficiada pelas colaborações da neurociência, esta se enriquece também pelo aprendizado dos efeitos neurais das aplicações clínicas em musicoterapia. Os métodos de neuroimagem provêm evidências de biomarcadores para a eficácia das suas intervenções e também oferecem importantes ferramentas para descrever processos de terapia interativa (O'KELLY; FACHNER; TERVANIEMI et al., 2016).

A música é considerada um estímulo multimodal muito importante que transmite, ao cérebro, informação auditiva, motora e visual e que dispõe de uma rede específica para seu processamento, não exclusiva, mas compartilhada com diversas funções, que envolve as regiões temporais, frontais e parietais, considerações importantes para a reabilitação das funções executivas (HABIB, BESSON, 2009; JÄNKE, 2009). Não existe um centro cerebral para a música. A experiência musical afeta o cérebro como um todo, ativando diversas estruturas e regiões cerebrais (Muszkat, 2012), incluindo todos os lobos cerebrais e requer uma ampla rede neural cortical e subcortical de ambos os hemisférios cerebrais e do cerebelo (LEVITIN; TIROVOLAS, 2009).

A contribuição dessas investigações permite, ao musicoterapeuta, não somente ter o conhecimento de como o cérebro processa a música, mas também poder encontrar as estratégias de tratamento, para que as intervenções

clínicas sejam mais efetivas, de forma a atender as necessidades dos pacientes, seja por apresentarem doença neurológica adquirida, ou degenerativa.

4.3 Musicoterapia neurológica

Não poderíamos desenvolver o tema sobre musicoterapia neurológica sem antes abordarmos, mesmo que em poucas palavras, sobre musicoterapia e neurobiologia da música, pois ambos ajudaram a construir o conhecimento deste ramo especializado, que já tem seu lugar de importância, quando o assunto é neuroreabilitação. Esses e outros estudos têm levado a uma necessidade fundamental de repensarmos o papel da música na terapia e na medicina, aproveitando a sua capacidade de servir como um poderoso estímulo sensorial, capaz de envolver o cérebro para um retreinamento de funções comportamentais e neurais, que podem então ser aplicadas em contextos não musicais (THAUT; PETERSON; SENA; MCINTOSH, 2008). Assim sendo, a musicoterapia neurológica (do inglês *Neurologic Music Therapy – NMT*) foi desenvolvida pela *Academy of Neurologic Music Therapy* e é um dos ramos da musicoterapia com o maior número de publicações em revistas científicas. É considerada uma importante parte do tratamento das lesões neurológicas. Tem a finalidade de realizar intervenções musicais padronizadas e individualizadas para as disfunções cognitivas, motoras e de linguagem, decorrentes de lesões do sistema nervoso (NOBOA, 2018). Foi desenvolvida por Michael Thaut, no final de 1990, e atualmente é reconhecida como uma modalidade de neuroreabilitação. A prática da NMT requer o cumprimento de uma certificação da *Academy of Neurological Music Therapy*, que aprofunda os conhecimentos de neuroanatomia, neurofisiologia, neuropatologia, neurociências, alterações cognitivas, motoras e de linguagem e neuroreabilitação.

A NMT é definida, por Thaut, como a aplicação terapêutica da música nas disfunções motoras, sensoriais e cognitivas, secundárias a alterações neurológicas. Está baseada em um modelo neurocientífico de percepção e produção da música e a influência desta sobre mudanças funcionais não musicais e do comportamento. As técnicas de tratamento são baseadas em evidências, com terminologia e aplicação padronizadas, e se aplicam à terapia como intervenções terapêuticas musicais, que se adaptam às necessidades funcionais do paciente (ABELA, 2015). Thaut desenvolveu 20 técnicas padronizadas, voltadas para os três amplos grupos de transtornos

neurológicos: sensoriomotor, fala e linguagem e funções cognitivas (TAUGHT; HOEMBERG, 2014).

Para Zatorre (2001), um forte argumento para incluir a musicoterapia na neuroreabilitação repousa sobre seus benefícios neurológicos. Neurologicamente a música é intrinsecamente recompensadora e ativa regiões cerebrais envolvidas na recompensa, motivação, emoção e excitação.

O conhecimento produzido sobre a neuroplasticidade promovida pela musicoterapia, a interconexão neural e inter-regional, a criação das vias neurais alternativas às das áreas cerebrais danificadas, bem como o desenvolvimento de novas redes neurais podem causar mudanças no cérebro (SCHLAUG, 2010) e constituem a base da musicoterapia neurológica (PFEIFFER, 2019). Convém lembrar que a neuroplasticidade é amplamente definida como a habilidade do sistema nervoso para responder a estímulos tanto intrínsecos quanto extrínsecos, para reorganizar sua estrutura, função e conexões (CRAMER; SUR; DOBKIN; O'BRIEN, SANGER et al., 2011). Altenmüller e Schlaug (2015) referem que os benefícios clínicos da neuroplasticidade constituem o principal ponto de interesse e convergência entre as neurociências e a musicoterapia. Ao se empregar a música especialmente para as pessoas que sofrem enfermidades neurológicas, pode ocorrer a recuperação parcial ou total das funções afetadas.

O uso da música baseada em intervenções musicais não está implicado apenas à nível neural, mas também à influência emocional, promovendo emoções positivas. A compreensão de que o cérebro é moldável às experiências musicais orienta o domínio da neuroreabilitação baseada na música (DIYA; SHANTALA; THAUT et al., 2021).

A NMT integra processos de percepção e ação resultando na ligação de regiões cerebrais que, de outra forma, não estariam ligadas. Promove também o aumento da motivação para o tratamento por meio da ativação do sistema de recompensa no paciente.

Pesquisas atuais indicam que a música pode estimular processos, no cérebro, que podem ser generalizados e transferidos para funções não musicais, resultando efeitos terapêuticos mensuráveis. Isso é possível porque a música é processada em quase todas as áreas cerebrais. O resultado da complexa interação da música com áreas distribuídas por todo o cérebro é a capacidade que ele tem de envolver regiões e conexões adicionais nos pacientes com distúrbios neurológicos. A música pode ser utilizada como uma modalidade alternativa de acesso a funções indisponíveis por meio de estímulos não musicais, ou pode fornecer transmissão de rotas alternativas

para o processamento de informações no cérebro (GALINSKA, 2015). Ainda segundo a autora, os elementos “metrorrítmicos”, ou seja, métrica e ritmo, bem como todos os tipos de padrões de organização temporal da música desempenham um papel importante na reabilitação neurológica.

A sincronização rítmica ou atividade coordenada de neurônios auditivos e motores (“entrainment” em inglês) mostra que a estimulação auditiva prepara o sistema motor e facilita a qualidade e execução dos movimentos. Isto sucede porque o ritmo, como estímulo auditivo, cria uma plataforma temporal sobre a qual o cérebro é capaz de antecipar cada pulsação e programar movimentos necessários, o que indica uma resposta antecipada. Este princípio é aplicado na forma de exercícios rítmicos para a reabilitação de extremidades e linguagem (THAUT; PETERSON; SENA; MCINTOSH, 2005; NOBO, 2018).

Podemos acrescentar que a estimulação auditiva prepara o sistema motor para um estado de prontidão para se mover. A pré-ativação aumenta a qualidade da resposta subsequente.

O outro tema, que é um dos mais estudados na neurociência da música é a relação entre música e linguagem (NOBOA, 2018). Devido às similaridades entre cantar e falar, bem como os correlatos neurais de ambas as atividades, os neurocientistas têm dispensado a atenção sobre o uso da música para tratar déficits motores na linguagem, assim como também as alterações da prosódia, fluidez, fonação, coordenação respiratória e inteligibilidade, que resultam dos transtornos neurológicos.

O nosso interesse, aqui, é o de concluir o presente artigo com algumas informações sobre como a musicoterapia neurológica pode auxiliar no tratamento das alterações motoras de fala. Podemos iniciar nos referindo à afasia, que é um distúrbio adquirido do processamento da linguagem decorrente de uma lesão cerebral, que se manifesta com a perda ou o comprometimento tanto dos seus aspectos expressivos como receptivos (ORTIZ, 2010). A lesão cerebral, presente na afasia, frequentemente pode levar a uma desorganização da linguagem, podendo afetar habilidades de acesso ao vocabulário, organização sintática, codificação e decodificação das mensagens (JACKUBOVICZ, 1996).

A natureza e severidade da disfunção da linguagem depende da localização e extensão da lesão cerebral. A afasia pode ser classificada em fluente e não fluente. Os pacientes que apresentam afasia fluente apresentam um déficit da decodificação da linguagem falada, que pode ser resultante de alterações na decodificação fonêmica ou no acesso à compreensão. Podem

apresentar uma fala sem significado para o ouvinte e com jargão, bem como violações de regras sintáticas e gramaticais (ALTENMÜLER; SCHLAUG, 2013). Quando a lesão afeta áreas motoras, responsáveis pelas habilidades de ordenação dos movimentos da fala, ocorrem as chamadas afasias não fluentes e, neste caso, as habilidades de escrita, leitura e cópia são menos comprometidas; porém, todas essas habilidades são prejudicadas quando o distúrbio de compreensão predomina (DAMASIO, 1992; FONTANESI; SCHMIDT, 2019).

A música constitui um estímulo potente devido às suas ricas conexões entre os sistemas motor e auditivo. A musicoterapia neurológica oferece algumas vantagens sobre os outros tipos de terapia em função do controle motor (THAUT, 2010).

A mais antiga aplicação sistemática da música para a reabilitação da fala foi desenvolvida em 1970, quando o canto foi utilizado em pacientes com afasia de expressão (Broca). O termo “terapia de entonação melódica” (no inglês, *Melodic Intonation Therapy – MIT*) foi empregado para descrever essa técnica, que é a mais utilizada para a reabilitação de fala/linguagem nos pacientes com AVC (acidente vascular cerebral). Estudos recentes mostram, contudo, que o ritmo, marcado pelo metrônomo, batidas rítmicas com a mão e a fala ritmada durante a MIT, pode ser igualmente ou mais importante para acessar os recursos de linguagem no hemisfério direito (THAUT; MCINTOSCH, 2014).

Cantar é uma função do hemisfério direito e pode auxiliar as pessoas com lesões no hemisfério esquerdo, que produz a fala, contornando a lesão hemisférica (BELIN; VAN ECKHOURT; ZILBOVICIUS, 1996). Aprender uma lista de palavras em uma canção ativa as áreas frontal e temporal em ambos os lados enquanto o aprendizado da palavra falada ativa apenas as áreas do hemisfério esquerdo (THAUT; PETERSON; MCINTOSH, 2005).

Stahl e colaboradores (2011) observaram que o ritmo, mais do que a melodia, é um elemento facilitador na fala dos afásicos, o que enfatiza a sua importância nos diferentes programas de reabilitação, quer sejam linguísticos ou musicais.

Esses estudos, mais atuais, não contam ainda com um número expressivo de pesquisas, e também não tivemos acesso a artigos sobre o tema, mas podemos ressaltar uma delas: a pesquisa de LIM et al., (2013), que investigaram o efeito terapêutico da NMT e terapia da fala e linguagem através da melhora do quociente de afasia (AQ) em pacientes afásicos pós AVC. Os pacientes foram divididos em dois grupos: um recebeu NMT, envolvendo

canto terapêutico e MIT e o outro, que recebeu a terapia de fala/linguagem (SLT), durante um mês. Concluíram que as duas terapias foram efetivas no estágio crônico e a NMT mostrou-se também efetiva nos pacientes afásicos pós AVC subagudo. Encontramos, sim, artigos relacionados à utilização da NMT para melhorar aspectos motores e de humor, bem como sobre a neuroplasticidade baseada na música através das suas técnicas (CHATTERJEE; HEDGE; THAUT, 2021). No entanto, na prática clínica vemos os efeitos da mesma, quando precisamos melhorar a velocidade da fala, a articulação das palavras, entre outros aspectos.

Tendo em vista a similaridade entre o canto e a fala, assim como os correlatos neurais de ambas as atividades, os neurocientistas, além de voltarem sua atenção aos aspectos realacionados aos déficits motores, na linguagem, o fazem para tratar alterações de prosódia, fluidez, fonação, coordenação respiratória e inteligibilidade, que resultam dos transtornos neurológicos. A NMT contém 8 intervenções dedicadas à reabilitação da linguagem (NOBOA, 2018).

Vários artigos que estudam o papel das técnicas de intervenção musical em neuroreabilitação mostram a constante afirmação da natureza plástica do cérebro, e as consequentes melhoras do bem-estar e do funcionamento geral dos pacientes. Podemos acrescentar que não apenas as técnicas específicas são benéficas, mas o canto de canções familiares, as práticas de respiração, de entonação vocal, de indução rítmica e melódica e os exercícios de fala, musicalizados por um musicoterapeuta, são amplamente aplicados nos tratamentos das alterações da comunicação em adultos (PFIFFER, 2019).

Não poderíamos deixar de mencionar que a afasia afeta, em muito, a qualidade de vida dos pacientes e está associada a um maior grau de incapacidade. Para Helm-Estabrooks e Albert (2005), devido à gravidade das consequências, devemos nos sentir obrigados a dar a nossa ajuda aos pacientes, de forma a recuperar a linguagem perdida e oferecer todo apoio necessário para que superem os problemas, tanto psicológicos como emocionais, derivados do transtorno que sofrem. As intervenções musicais, neste caso, possibilitam a melhora do humor e do bem-estar desses pacientes, encorajando-os a participarem do processo de reabilitação.

REFERÊNCIAS

ABELA, R. La musicoterapia em la neurorehabilitación. In: Del Moral, M.; Mercadal-Brotons, M.; Sabbatella, P. (Orgs.). **Un Studio Descriptivo sobre el Perfil del Musicoterapeuta en España**. Bilbao: M.I.-C.I.M. p.7-13; 2015

ALMEIDA, **S.S.** Chomsky e a linguagem: um estudo acerca da teoria inatista. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v.7. n1, janeiro de 2021.

ALTENMÜLLER, E.; SCHLAUG, G. Apollo's gift: new aspects of neurologic music therapy. **Progress in brain research**, vol. 217, p. 237-52, 2015.

ALTENMÜLLER, E.; SCHLAUG, G. Neurologic music therapy: the beneficial effects of music making on neurorehabilitation. **Acoustical Science and Technology**, v. 34, n. 1, p. 5-12, 2013.

BELIN, P.; VAN EECKHOUT, P.; ZILBOVICIUS, M. Recovery from non-fluent aphasia after melodic intonation therapy. **Neurology**, v.47, p. 1504-1511, 1996.

BENENZON, R.O. **Manual de musicoterapia**. Rio de Janeiro: Enelivros Editora e Livraria, 1985.

BLOOD, A. J.; ZATORRE, R.J. Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. v. 98, issue 20, p. 11818-11823, 2001.

BRADSHAW, J. L.; NETTLETON, N. C. **Human cerebral asymmetry**. Englewood Cliffs, N. J. Prentice Hall, 1983.

BRIGHT, R. **Music in geriatric care**. A second look. Wahroonga: Music Therapy Enterprise, 1991.

CHATTERJEE, D.; HEGDE, S.; THAUT, Michael. Neural plasticity: The substratum of music-based interventions in neurorehabilitation. **NeuroRehabilitation**, n. Preprint, p. 1-12, 2021.

CORREIA, C.M.F. **Funções musicais, memória musical emocional e volume amigdaliano na doença de Alzheimer**. Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Ferreira Bertolucci. 163 folhas. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Paulo- Escola Paulista de Medicina. São Paulo, 2010.

CORREIA, C. M. F. Tratamento não farmacológico: música com pacientes agitados durante a alimentação. In: PIVI, G. A. K.; SCHULTZ, R. R.;

BERTOLUCCI, P. H. F. (orgs). **Nutrição em demência**. 1ªed. São Paulo: SCIO Conteúdo Colaborativo Ltda. 2013.

CRAMER, S. C.; SUR, M.; DOBKIN, B. H.; O'brien, C.; SANGER, T. D.; et al. Harnessing neuroplasticity for clinical applications. **Brain**, v. 134(Pt 6), p. 1591-1609, 2011

DALLA BELLA, S. et al. (Ed.). **The Neurosciences and Music III: Disorders and Plasticity, Volume 1169**. John Wiley & Sons, 2009.

DAMASIO, A. R. Aphasia. **New England Journal of Medicine**, v. 326, n.8, p. 531-539, 1992.

DAMASIO, A. R.; DAMASIO, H. Aphasia and the general basis of language. In: Mesulam, M. M. (Org.). **Principles and behavioral and cognitive neurology**. 2ª Ed. Nova York: Oxford University Press, 2000.

DIYA, C.; SHANTALA, H.; THAUT, M.; The substratum of music-based interventions in neurorehabilitation. **Neurorehabilitation**, v. 48, p. 155-166, 2021.

FACHNER, J. The future of music therapy and neuroscience. In: Dileo C. **Envisioning the future of music therapy**. Philadelphia, Temple University, 2016.

FIORIN, J. L. A linguagem humana: do mito à ciência. **Linguística**, p. 13-46, 2013.

FITCH, W.; MARTINS, M. D. Hierarchical processing in music, language, and action. Lashley revisited. **Ann NY Acad Sci**, v. 1316, p. 87-104, 2014.

FONTANESI, S. R. O.; SCHMIDT, A. Ensino de relações condicionais por pareamento auditivo-visual e exclusão para uma idosa com afasia fluente. **Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis de Comportamiento**, v. 27, n. 1, p. 73-89, 2019.

FRANCHETO B.; LEITE Y. **Origens da linguagem**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004.

GALINSKA, E. Music therapy in neurological rehabilitation settings. **Psychiatr. Pol**, v. 49, issue 4, p. 835-846, 2015.

HABIB, M.; BESSON, M. What do music training and musical experience teach us about brain plasticity?. **Music Perception**, v. 26, n. 3, p. 279-285, 2009.

HELM-ESTABROOKS, N.; ALBERT, M.L. **Manual de la afasia**. 2a. ed. Buenos Aires; Madrid: Médica Panamericana, 2005.

HÜBNER, L. C.; WILSON, M. A.; BRAMBATI, S. M. Linguagem na perspectiva da Psico/Neurolinguística e da Neurociência Cognitiva. **Letras**

de Hoje (Porto Alegre), v. 53, n. 1, p. 1-2, jan.-mar. 2018. <http://dx.doi.org/10.15448/1984-7726.2018.1.30997> Acessado em: 03 nov. 2021.

JACKUBOVICZ, R. **Introdução à afasia**. Rio de Janeiro, Revinter, 1996.

JÄNKE, L. Music drives brain plasticity. **F1000 Biol Rep**, p. 1-78, 2009.

JAUSET-BERROCAL, J. A.; SORIA-URIOS, G. Neurorehabilitación cognitiva: fundamentos y aplicaciones de la musicoterapia neurológica. **Rev Neurol**, v. 67, p. 303-10, 2018. Acesso pelo www.neurologia.com Acessado em: 13 nov. 2021.

KOELSCH, S. Towards a neural basis of music-evoked emotions. **Trend in Cognitive Sciences**. Vol. 14; N°3, p. 131-137, 2010.

KOELSCH, S. Music and the brain. In J. Rentfrew & D. Levitin (Orgs.). **Foundations in music psychology**. Cambridge, MA: MIT Pres, 2019. p. 407-458.

KRAUS, N.; SLATER, J. Music and language: relations and disconnections. **Handbook of clinical neurology**, v. 129, p. 207-222, 2015.

LEVITIN, D. J.; TIROVOLAS, A. K. Current Advances in the Cognitive Neuroscience of Music. Ann. N.Y. **Acad, Sci**. V. 1156, issue 211-231, 2009.

LICHTENSTEJN, M. **Música & Medicina**. La aplicación especializada de la música em el área de la salud. Buenos Aires: Elemento, 2009.

LIM, K. B; KIM, Y. K.; LEE, H. J.; YOO, J.; HWANG, J. Y.; KIM, J. A.; KIM, S. K. The therapeutic effect of neurologic music therapy and speech language therapy in post-stroke aphasic patients. **Annals of rehabilitation medicine**, v. 37, n. 4, p. 556, 2013.

MARTÍNEZ, A. M. G. La música en el tratamiento de patologías físicas y psíquicas. AV NOTAS **Revista de Investigación Musical**, v 4, p. 23-33, 2018. Recuperado de: <http://publicaciones.csmjaen.es/index.php/pruebas/article/view/127/103>

MIRANDA, M.C.; HAZARD, S. O.; MIRANDA, P.V. La música como una herramienta terapéutica en medicina. **Rev. chil. neuro-psiquiatr.**, v. 55, n. 4, p. 266-277, 2017.

MUSZKAT, M.; MELLO, C. B. Linguagem. In: _____. **Neuropsicologia**. Do desenvolvimento e suas interfaces. Vol.1. São Paulo: All Print, 2008; p.174-186.

NETO, J. B. Música é linguagem? **Revista eletrônica de musicologia**, v. 9, 2005.

BRADSHAW, J. L., NETTLETON, N. C. **Human Cerebral Asymetry**. New Jersey: Prentice-Hall; 1983.

NOBOA, C. J. La musicoterapia neurológica como modelo de neurorrehabilitación. **Rev. Ecuat. Neurol.** Vol. 27, No 1, 2018.

O'KELLY, J.; FACHNER, J. C.; TERVANIEMI, M. Dialogues in music therapy and music neuroscience: Collaborative understanding driving clinical advances. **Frontiers in human neuroscience**, v. 10, Artigo 585; p.1-4, 2016.

ORTI, J.E.R.; ESPINÓS, E.S.; IRANZO, C.C. Impacto fisiológico en la depresión, ansiedad, y bienestar del paciente com demência tipo Alzheimer. Valoración de la utilización de cuestionarios para cuantificarlo. **Eur. J. investig. health psychol. educa**, v. 4, n. 2, p. 131-140, 2014.

ORTIZ, K. Z. Afasia. In: ORTIZ, K. Z. (Org.), **Distúrbios Neurológicos Adquiridos: linguagem e cognição**. (2ª. ed.). Barueri, SP: Manole, 2010.

PATEL, A.D. **Music, language and the brain**. Oxford University Press. 2007.

PERETZ, I.; DOMINIQUE V.; LAGROIS, M. E.; ARMONY, J. L. Neural overlap in processing music and speech. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 370, n. 1664, p. 20140090, 2015.

PFEIFFER, C. F. Nusicoterapia en la neurorehabilitación de adultos: evidencias científicas y desafíos de la práctica clínica. *Revista InCantare* v.11, n.2; p.37-57, jul./dez. 2019.

RUUD, E. **Caminhos da musicoterapia**. São Paulo: Summus Editorial, 1990.

SCHLAUG, Gottfried et al. From singing to speaking: facilitating recovery from nonfluent aphasia. **Future neurology**, v. 5, n. 5, p. 657-665, 2010.

SENAHA, M.L.H.; MACHADO, T.H. Afasias, Dislexias e Disgrafias. In: TEIXEIRA, A. L. & Caramelli P. **Neurologia Cognitiva e do Comportamento**. Rio de Janeiro: Revinter, 2012. p. 99-108.

SILVA, G. C.; LUFT, M. G. Discussões acerca das relações sociais promovidas pelo uso da linguagem humana. **Web-Revista SOCIODIALETO – NUPESD/LALIMU**, v.10, nº29, nov 2019.

SOUZA JUNIOR, A.S. Algumas considerações acerca de uma provável origem da linguagem: entre o biológico e o social. **Revista Philologus**, Ano 25, Nº 73. Rio de Janeiro, 2019.

STAHL, B.; KOTZ, S. A.; HENSELER, I.; TURNER, R.; GEYER, S. Rhythm in disguise: why singing may not hold the key to recovery from aphasia. **Brain**, v. 134, p. 3083- 3093, 2011.

STEWART, M.; MIGNONE, F. **História da Música Contada à Juventude**. São Paulo, Editorial Mangione S.A., 1935.

STERNBERG, R.J. **Psicologia cognitiva**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

TALERO-GUTIÉRREZ, C.; ZARRUK-SERRANO, J. G.; ESPINOSA-BODE, A. Percepción musical y funciones cognitivas. Existe el efecto Mozart? **Rev Neurol**, v. 39, issue 12, p. 1167-1173.

TAYLOR, D.B. **Biomedical Foundation of Music as Therapy**. Saint Louis: MMB Music, Inc.; 1999.

THAUT, M. H. Velocity Modulation and Rhythmic Synchronization of Gait in Huntington's Disease. **Movement Disorders**, Vol. 14, No. 5, p. 808–819, 1999.

THAUT, M. H.; PETERSON, D.A.; MCINTOSH, C. Temporal entrainment of cognitive functions: Musical mnemonics induce brain plasticity and oscillatory synchrony in neural networks underlying memory. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1060, n. 1, p. 243-254, 2005.

THAUT, M. H.; PETERSON, D.A.; SENA, K.M.; MCINTOSH, G.C. Musical structure facilitates verbal learning in multiple sclerosis. **Music Perception**, v. 25, n. 4, p. 325-330, 2008.

THAUT, M. H. How Music Helps to Heal the Injured Brain: Therapeutic Use Crescendos Thanks to Advances in Brain Science By Michael H. Thaut, Ph. D., and Gerald C. McIntosh, MD. **Cerebrum**, 2010.

THAUT, M.; HOEMBERG, V. **Handbook of neurologic music therapy**. Oxford University Press (UK), 2014.

THAUT, M. H.; MCINTOSH, G. C. Neurologic music therapy in stroke rehabilitation. **Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports**, v. 2, n. 2, p. 106-113, 2014.

TOMAINO, C. M. **Musicoterapia Neurológica: evocando as vozes do silêncio**. São Leopoldo: Faculdades EST, 2014.

TOMAINO, C. M. . **Music on their minds: A qualitative study of the effects of using familiar music to stimulate preserved memory function in persons with dementia**. New York University, 1998.

YU, M.; XU, M.; LI, X.; CHEN, Z.; SONG, Y.; LIU, J. The shared neural basis of music and language. **Neuroscience**. v. 357, p. 208-219, 2017.

WEINBERGER, N. Music and the brain. Scientific American Special Ed. **Secrets of senses**. v. 16, n. 3, 2006.

Recebido em 27 de junho de 2022.

Aceito em 26 de novembro de 2022.

Publicado em 31 de julho de 2023.

SOBRE A AUTORA

Cléo Monteiro França Correia, musicoterapeuta, doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFEP-EPM). Musicoterapeuta pesquisadora e colaboradora e coordenadora da Equipe de Musicoterapia do Setor de Neurologia do Comportamento, do Departamento de Neurologia Clínica e Neurocirurgia da UNIFESP-EPM. Musicoterapeuta Responsável pela equipe de musicoterapeutas do Centro Integrado de Atendimento ao Idoso – CIAI, em São Paulo. Formação em Musicoterapia Neurológica pela International Academy of Neurologic Music Therapy. Professora no Curso de Pós-graduação em Musicoterapia Aplicada, na Faculdade Santa Marcelina em São Paulo. Membro das Equipes Editoriais Brazilian Journal of Music Therapy e da Revista InCantare.