

A música como recurso terapêutico na fonoaudiologia voltado para desenvolvimento infantil

Music as a therapeutic resource in speech therapy aimed at child development

DOI:10.34117/bjdv7n8-581

Recebimento dos originais: 26/07/2021

Aceitação para publicação: 26/08/2021

Moniki Aguiar Mozzer Denucci

Doutoranda do Programa de Pós-graduação da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) e Professora do Programa de Graduação do Centro Universitário Fluminense (UNIFLU)

Rua José de Oliveira Campo 162. Itaperuna – RJ. Cidade Nova CEP: 28300-000.
E-mail: moniki_denucci@hotmail.com

Elizabeth Matilda Oliveira Williams

Mestre em Educação (UFAM) e Professora do Programa de Graduação do Centro Universitário Fluminense (UNIFLU)

Endereço: Rua Dr. Luís Belegard 192. Imbetiba. Macaé-RJ. CEP: 27913-260
E-mail: fgabethwilliams@hotmail.com

Quéren Hapuque de Souza Castro

Graduanda em Fonoaudiologia pelo Centro Universitário Fluminense – UNIFLU.
Endereço: Rua Epitácio Pessoa, 205, ap 104, parque Leopoldina. Campos do Goytacazes.

E-mail: querencastro5@gmail.com

Carlos Henrique Medeiros de Souza

Coordenador e professor do Programa de Pós-Graduação em Cognição e Linguagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (PPGCL/UENF)

Endereço: Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia Campos dos Goytacazes - RJ
CEP: 28013-602
E-mail: chmsouza@gmail.com

RESUMO

A música sempre esteve presente na sociedade, caracterizando épocas, ideias e sentimentos. O objetivo do presente trabalho é demonstrar a aplicabilidade da musicoterapia fonoaudiológica voltada para o desenvolvimento infantil. Justifica-se este trabalho devido a música ser parte do contexto da terapia, podendo ser um agente benéfico e impulsionador. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de e de natureza qualitativa, nas bases do Google acadêmico e Scielo. A relação música-cérebro não se baseia apenas no fato da estimulação sonora envolver funções neuropsicológicas complexas, mas abrange o estudo das emoções, devido as respostas fisiológicas descobertas em razão de estímulos musicais, como o estudo da aquisição da linguagem, ao constatar a existência de um elo neurobiológico entre o ritmo musical ea fala expressiva. A pesquisa traz como conclusão que a música é um objeto facilitador para áreas como a psicomotricidade, compreensão, interação social, memória de trabalho, entre outras.

Palavras-Chaves: Música, Desenvolvimento, Linguagem.

ABSTRACT

Music has always been present in society, characterizing times, ideas and feelings. The aim of this work is to demonstrate the applicability of music in speech therapy focused on child development. This work is justified because music is part of the context of therapy, and can be a beneficial and driving agent. It is a bibliographic research of and qualitative in nature, in the bases of academic Google and Scielo. The music-brain relationship is not only based on the fact that sound stimulation involves complex neuropsychological functions, but encompasses the study of emotions, due to the physiological responses discovered due to musical stimuli, such as the study of language acquisition, when verifying the existence of a neurobiological link between musical rhythm and expressive speech. The research concludes that music is a facilitating object for areas such as psychomotricity, understanding, social interaction, working memory, among others.

Keywords: Music, Development, Language.

1 INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais remotos existem relatos, como cita Brécia (2003), da utilização da música nas primeiras civilizações exercendo muitos papéis. Estudos antropológicos revelam que elas eram utilizadas em momentos específicos, como nascimento de um ente, casamento, falecimento, tempo de fertilidade e até mesmo para recuperação de doenças. Segundo Palisca (2007), no mundo pré-histórico, as pessoas acreditavam que a música movia a natureza e operava milagres. Assim, desde os tempos da Grécia Antiga, atribuíam-se à música propriedades divinas. A bíbliacristã também traz passagens que mostram a utilização da música para fins milagrosos, como: “...Davi tocava a harpa, e Saul se sentia melhor, e o espírito maligno se retirava” (BÍBLIA, 1º Samuel 16, 23).

Ao avaliar a história da música no mundo, e sua participação na sociedade, é nítido perceber a sensação que ela promove nos indivíduos, tornando difícil encontrar alguma pessoa que não se entretém com essa manifestação de arte (CASAROTTO, 2017).

Além de trazer as emoções à tona, a utilização da música pode ser uma excelente estratégia para o processo de desenvolvimento da linguagem, desde o início da vida. Como afirma Custodio (2017), os recém-nascidos só produzem respostas legíveis à música (com o som e ritmo da voz materna, distinguindo os acordes e escalas desse timbre), produzindo assim um desenvolvimento de conexão emocional bem como o desenvolvimento cognitivo e perceptivo.

A música é interdisciplinar, sem preconceitos, sem pré requisitos e sem preferência, onde se vê oportunidades para todos se desenvolverem dentro dela. Recruta habilidades como atenção, memória, equilíbrio, disciplina, coordenação motora, estimulação auditiva, ritmo, pausa, entre outros. Essa amplitude de diferentes aspectos da música, traz à fonoaudiologia um olhar relativamente novo a despeito de observações diferenciadas do paciente, como por exemplo, sobre a forma que ele responde ao estímulo musical, bem como de conhecimentos sobre a utilização da música como instrumento terapêutico para o desenvolvimento da linguagem do paciente (CRUZ, 2018).

Os estudos de Cano-Campos (2017) sobre a relação entre a utilização da música e processos terapêuticos, corroboram cada vez mais, essa inter-relação da abordagem terapêutica e a música, visando a habilitação/reabilitação e aumentando assim o aporte terapêutico. Igualmente, trabalhos que demonstram tudo que a música pode proporcionar para a mente humana, têm sido notados e valorizados, pois a música, como o autor supracitado conclui: “é um tipo de linguagem que visa comunicar, evocar e reforçar várias emoções”. Desta forma, Borges (2019), apontou para o fato de que a paródia musicalizada proporciona o armazenamento de informações por horas, dias ou semanas, na medida em que promove uma atuação efetiva da memória de trabalho ativa.

Em suas pesquisas, Custodio (2017, p. 61), afirma que:

Há evidências de que os seres humanos possuem um instinto musical semelhante à linguagem, e a medicina pode ganhar algumas vantagens com a música. Nesse sentido, há várias evidências da influência positiva da música como opção terapêutica complementar.

Neste sentido, o presente estudo visa trazer, à luz das pesquisas envolvendo a Fonoaudiologia, através de revisão bibliográfica, a música como um recurso terapêutico, bem como a demonstração dos efeitos positivos da mesma na intervenção fonoaudiológica, envolvendo estudos neurocientíficos.

2 ASPECTOS NEUROCIÊNCIAS ENVOLVIDOS NA MÚSICA

2.1 A MÚSICA E A SUA INFLUÊNCIA NO SISTEMA NERVOSO CENTRAL (SNC)

Quando nascemos, nosso cérebro está disponível para aprender e interpretar os vários sons da natureza, do ambiente que crescemos e de nossa cultura. É essa capacidade de aprendizagem, que nos habilita a reconhecer, e posteriormente produzir a linguagem (HAUSER, 2002). Isso é especialmente verdadeiro nos anos iniciais da vida de uma

criança, o que sugere a existência de um período crítico para o aprendizado da linguagem (DEHAENE-LAMBERTZ, 2017).

Disto isto, é importante ressaltarmos o funcionamento do Sistema Funcional do SNC (sistema nervoso central), para conseguirmos obter maior compreensão sobre o funcionamento da música no cérebro humano, levando em conta o conceito básico criado por Alexander Romanovich Luria (considerado o pai da Neuropsicologia moderna, sendo inclusive o criador do termo Sistema Funcional – 1902-1977), sobre o “concerto” (termo usado por Luria, que remete ao funcionamento de uma orquestra musical) em que o SNC se encontra, justificando que mesmo “que as funções mais primárias ainda possam ser localizadas, as funções mentais geralmente envolvem regiões que, mesmo que sejam diferentes e distantes (...), atuam em conjunto” (KRUSZIELSKI, 2020).

Conceituando o Sistema Funcional, de acordo com Luria (1977), encontramos a revisão de três conceitos: função, localização de sintoma. Por função, o autor afirma que esta não é uma atividade isolada de determinado órgão, mas sim se todo um sistema completo e complexo. Por localização, observa as regiões do cérebro que estão trabalhando em conjunto para construir determinada atividade mental, e qual o impacto das mesmas no sistema funcional geral do corpo humano, e por sintoma, Luria visualiza o fator básico que possa estar por trás da atividade observada (KRUSZIELSKI, 2020).

Conforme afirma Muszkat (2000, p. 71):

As alterações fisiológicas da estimulação sonora podem refletir-se nas mudanças dos padrões, no reflexo de orientação, na variabilidade das respostas fisiológicas envolvidas em processos de atenção e expectativa musicais ou na mudança de frequência, topografia e amplitude dos ritmos elétricos cerebrais.

Dessa forma, o autor ressalta a importância em ter interesse pela compreensão da relação música-cérebro, pois essa relação não consiste somente no fato de a estimulação sonora envolver funções neuropsicológicas bastante complexas como a ativação de áreas corticais multimodais, mas pelo fato de a música estar, historicamente, inserida no campo das artes, com toda a conotação cultural e simbólica que isso acarreta (CAMPOS, 2000).

Levando em consideração o estudo de Luria e sua contribuição no conceito de Sistema Funcional, podemos enfatizar dentro do mesmo, as Unidades Corticais Funcionais do SNC, visualizando sua topografia e funcionalidade, para enxergarmos o processo que o estímulo percorre no cérebro (KRUSZIELSKI, 2020).

Sobre as áreas corticais multimodais, poderíamos destacar:

Quadro 1: Topografia e descrição das 3 áreas corticais multimodais, da teoria do Sistema Funcional.

Unidades Funcionais:	Topografia	Funções:
1ª Unidade Funcional	Tronco Encefálico	Visão, percepção tátil-cinestésica, audição, orientação espacial e linguagem receptiva.
2ª Unidade Funcional	Composta pela parte posterior do córtex cerebral e envolve os lobos occipital, temporal e parietal.	Receber, analisar e armazenar as informações que chegam aos órgãos sensoriais, interpretando-as e atribuindo significado.
3ª Unidade Funcional	Córtex cerebral, na região anterior do cérebro, isto é, no lobo frontal	Programar, regular e verificar a atividade mental.

Fonte: https://disciplinas.usp.br/pluginfile.php/301895/mod_resource/content/1/Teoria_do_Sistema_Funcional_texto_LEANDRO%5B1%5D.pdf

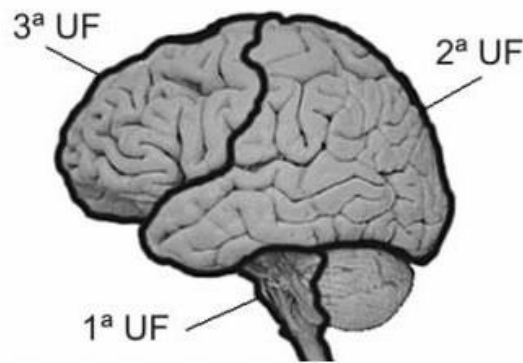
A intencionalidade, o planejamento e a linguagem expressiva e receptiva encontram-se dentro dessas funções mentais mencionadas, e é possível notar, genericamente, que a terceira unidade funcional é responsável pelas funções executivas. “A terceira unidade funcional é também a última região do Sistema

Nervoso a completar sua mielinização (construção da bainha mielínica pelas fibras nervosas no período de desenvolvimento), consolidando fortemente em torno dos 6 anos de idade, aos 12 e concluindo apenas no início da idade adulta” (KRUSZIELSKI, 2020).

Podemos compreender assim, que dentro de cada Unidade Funcional, há 3 áreas corticais com funções específicas, que trabalham em conjunto umas com as outras:

- 1) Áreas corticais primárias são grupos de neurônios que respondem somente à propriedade muito específicas do estímulos (responsáveis pela sensação).
- 2) Áreas corticais secundárias, também chamadas de áreas gnósticas (do grego Gnosia = Conhecimento). Nela obtemos a percepção e reconhecimento.
- 3) Áreas corticais terciárias (chamadas de áreas de superposição, ou de integração) há o “concerto” das duas outras áreas, trazendo a execução completa e significativa da função relacionada a cada lobo cortical (KRUSZIELSKI, 2020).

Figura 1: 3 unidades funcionais.

*Primeira, segunda e terceira unidades funcionais*

Fonte: Teoria do Sistema Funcional – Leandro Kruszielski – 2020
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/301895/mod_resource/content/1/Teoria_do_Sistema_Funcional_texto_LEANDRO%5B1%5D.pdf

Nas áreas terciárias, os neurônios conseguem integrar tanto informações de origens diferentes e de modais diferentes. Com isso, podemos destacar o fato de que as áreas primárias, secundárias e terciárias, de cada unidade funcional, têm suas funções específicas, porém trabalham em conjunto para proporcionar a plenitude da função que se pede de cada uma. Assim, de acordo com o autor supracitado, a área secundária une tais informações e consegue assim criar uma imagem auditiva, o que pode ser uma palavra, um acorde musical, o timbre de uma voz, algum instrumento

musical ou o som característico de algo, como o de uma buzina de caminhão, por exemplo. E as áreas terciárias se integram aos outros sistemas, unindo o som, ao seu significado e levando-o à memória de trabalho do cérebro. Um exemplo que irá traduzir a importância para o estudo dessas áreas e seu ato conjunto, dentre todos os lobos, é que no lobo temporal é onde “as áreas primárias são especializadas em ouvir frequências sonoras muito específicas, criando uma sensação auditiva” (KRUSZIELSKI, 2020).

Considerando o estudo supramencionado, envolvendo as áreas corticais e suas funções, um sistema que também necessita de nossa atenção nesse processo é o sistema límbico. No que diz respeito a aprendizagem, “a emoção e a cognição são funções mentais que estão bastante relacionadas, uma vez que o estado emocional potencializa as estratégias de raciocínio e a tomada de decisão” (SIQUEIRA, 2018).

Resumidamente, o sistema límbico é composto por um complexo arranjo de estruturas de transição situadas entre o cérebro visceral subcortical e áreas corticais (MACLEAN, 1952; YAKOVLEV, 1948; HAERTEL, 2014). Essas estruturas são

interligadas morfológicamente e funcionalmente e se relacionam com as emoções e as memórias (SIQUEIRA, 2018).

Segundo Papez (1937) “as emoções decorrentes de atividades cognitivas entram no circuito via hipocampo. Já as emoções resultantes de percepções somáticas e viscerais entram no circuito via hipotálamo”. Anatomicamente, o circuito de Papez é composto pelo córtex cingulado, hipocampo, hipotálamo e os núcleos anteriores do tálamo. Em seguida de outras regiões como a amígdala, área septal, núcleo accumbens e o córtex orbitofrontal, que foram incluídas nesse circuito, compondo o intitulado Sistema Límbico (SIQUEIRA, 2018).

Observando também o ponto de vista biológico, (CUNHA, 2015, p. s/n) “a emoção pode ser definida como um conjunto de reações químicas e neurais subjacentes à organização de certas respostas comportamentais básicas enecessárias à sobrevivência” (SILVA, 2015).

Os recém-nascidos, por exemplo, possuem uma resposta límbica ao estímulo musical, quando percebem o tom de voz da mãe, sua altura e intensidade, e a partir dos 6 meses de vida, os bebês já conseguem distinguir melodias, e se identificar com determinado tipo de som. Com 3 anos, a criança já consegue reconhecer e explorar os contrastes de intensidade, altura, timbre e duração, e sente prazer pelo som produzido por si mesmo. E com 5 a 7 anos, a mesma já consegue definir nuances harmônicas e tonais (CANOS-CAMPOS, 2017).

A música nos traz respostas emocionais, que podem ser positivas ou negativas e com variação de intensidade. Quando as emoções são positivas, isso gera um comportamento positivo, e o contrário acontece com emoções negativas (comportamentos negativos e de retirada). Quaisquer dessas respostas, são traduzidas pelo córtex pré-frontal ventro-medial (CUSTODIO, 2017).

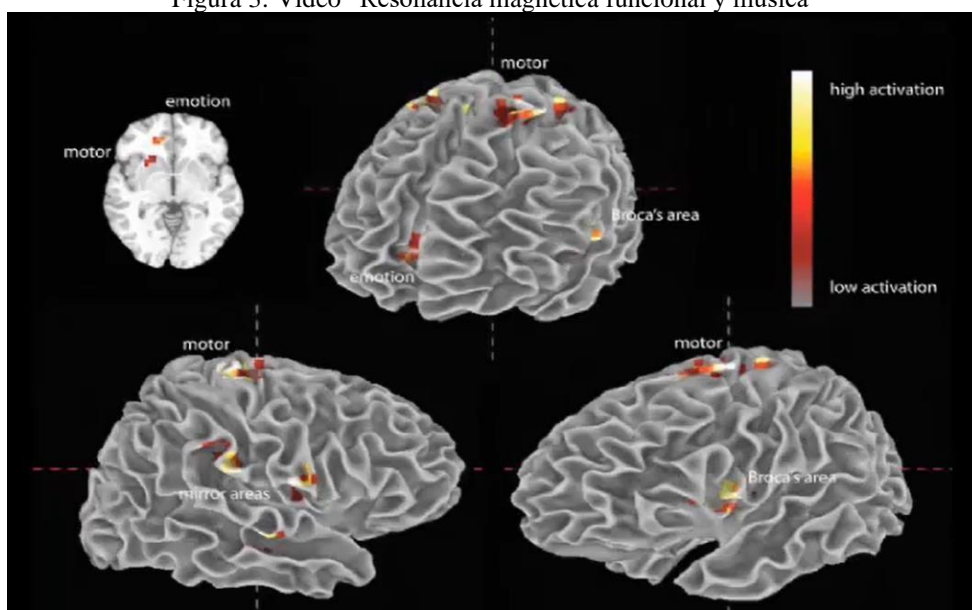
Dito isto, concluímos que a música nos traz informações emocionais, e respostas fisiológicas devido as emoções que produz. Exceto para os que sofrem queamusia, a música afeta o “sistemas de recompensa semelhantes aos produzidos com alimentos (...) e é o sistema dopaminérgico que foi proposto, como envolvido no prazer de ouvir música, pois há um aumento no fluxo circulação sanguínea” (CANOS- CAMPOS, 2017).

A conexão entre a música e o sistema nervoso, nas últimas décadas, surgiu com uma maior compreensão, até mesmo através de exames de imagem como ressonância magnética (IRM) onde se vê diferentes volumes de estruturas cerebrais como o córtex motor, corpo caloso e cerebelo. Com isso, muito se tem discutido sobre efeitos

neuroplásticos que resultam de algum tipo de treinamento musical. Autores como Robert Zatorre (2019), um dos pioneiros no assunto de neurociência relacionada à música, determinaram por exemplo o papel do hemisfério direito no processamento da música em foco na melodia, timbre e harmonia, (bem como criatividade, imaginação e emoções – onde todos se conectam). Usando técnicas de IRM e IRMF (ressonância magnética funcional), detalharam o processamento da informação auditiva e musical que são produzidos e percebidos pelo córtex auditivo.

Abaixo encontra-se uma imagem retirada de uma Ressonância Magnética realizada enquanto o indivíduo escutava uma obra de Chopin (2014 –

Figura 3: Vídeo “Resonancia magnética funcional y música”



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=ymHXu1N0cEU>

Nessa imagem foi possível visualizar exatamente quais áreas cerebrais foram afetadas. Desde o início da canção, houve estímulo cerebral. No momento da foto, a canção atingiu um clímax, trazendo ao cérebro do indivíduo uma carga maior de estímulos nas áreas motoras, de linguagem, e no sistema límbico, liberando vários outros benefícios ao cérebro, como por exemplo, a produção de dopamina (hormônio do prazer). Neste contexto, Boggio (2013, p. 133) afirma também que:

Os estudos sobre as bases neurais da música também têm empregado técnicas como a eletroencefalografia (EEG) e análise de potenciais evocados (PE) relacionados a eventos como forma de entender os aspectos temporais relacionados ao processamento de informação musical. O EEG é uma técnica que permite mensurar e produzir com alta precisão temporal o engajamento cognitivo causado por determinada tarefa.

O autor observa também que o EEG mensura o comportamento neurobiológico causado por tarefas como a investigação auditiva de dissonâncias e quebras de melodias. Ressalta também que o PE traz a compreensão a respeito da percepção entre a dissonância (falta de harmonia entre os timbres) e da consonância (harmonia musical entre os timbres) no cérebro (BOGGIO, 2013).

A música está diretamente associada com a plasticidade neuronal do cérebro (a capacidade dos neurônios de alterar suas funções, seu perfil químico e sua estrutura, sendo fundamental para a facilitação da recuperação da disfunção acrescida ao sistema nervoso central). Ela se relaciona com muitas funções cerebrais como percepção, ação, cognição, emoção, aprendizado e memória e, portanto, a música é uma ferramenta importante para investigar o cérebro humano e como diferentes funções do cérebro interagem (PETERSON, 2009).

Muszkat (2000, p. 72) confirma este estudo ao dizer que:

A música, mais que qualquer outra arte, tem uma representação neuropsicológica extensa. Por não necessitar, como música absoluta, de codificação linguística, tem acesso direto à afetividade, às áreas límbicas, que controlam nossos impulsos, emoções e motivação.

Também ativa as 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.

Os recursos de neuroimagem funcional, tem proporcionado achados importantes sobre a lateralização hemisférica mediante a exposição à música. Com o método TEP (Técnicas de Exame Psicológico) tem sido possível notar as alterações na ativação metabólica durante o processamento cognitivo e perceptivo (S. CAMPOS, 2000).

Essa afirmação se baseia em estudos como o de Mazziota (1982) que observa, sobre tarefas de discriminação tímbrica, que havia maior ativação de áreas frontais e temporais do hemisfério não-dominante. De Lauter (1985) que confirma que a organização tonotópica do córtex auditivo se dá com ativação anterior e lateral parsons graves e médios, e posteriores para sons agudos, e de Zatorre (1994) que observou que a audição melódica passiva envolve, sobretudo, regiões temporais do hemisfério direito, ao tempo que em provas ativas, exigem memória tonal, havendo ativação de áreas frontais do hemisfério cerebral direito (CORREIA, 2000).

Em síntese, os autores supramencionados estudaram a ativação de diferentes áreas cerebrais durante provas que envolviam alguns parâmetros psicoacústicos da música

como: identificação de mudanças de altura, regularidade rítmica, familiaridademelódica e identificação de mudança tímbrica. Além disso, eles observaram, que durante tarefas rítmicas, ocorrem ativações na área de Broca estendendo-se à ínsulavizinha (que fica no córtex cerebral localizada no interior do sulco lateral), sugerindo que essa região cerebral tem um importante papel no processamento de sonssequenciais, o que sugere existir um elo neurobiológico entre o ritmo musical e a falaexpressiva (CORREIA, 2000).

Com uma visão mais ampliada, podemos visualizar que as funções musicais parecem ser múltiplas, complexas e de localizações assimétricas, envolvendo o hemisfério direito para timbre, discriminação melódica e altura, e o esquerdo para identificação semântica de melodias, processamento temporal e sequencial dos sons rítmicos e senso de familiaridade, deixando claro a sua influência em processos necessários para o desenvolvimento da aprendizagem (ALMEIDA, 2019).

Quando nos atentamos ao estudo da linguagem, nos deparamos com uma variedade de perspectivas sobre o seu conceito, e sua abordagem de estudo, que não se anulam, mas trazem novos olhares sobre a mesma. A medida que buscamos o universo da linguagem, duas teorias essenciais se cruzam. Primeiramente observamos que “crianças não herdam capacidades mentais prontas, apenas o modo de interação com o ambiente. Desta forma, as atividades intelectuais visam à adaptação do sujeito ao ambiente, sendo uma construção gradativa” (DIAS, 2010 sobre a teoria de **Piaget**).

Na sequência, vemos o outro pioneiro no estudo de aquisição da linguagem que declara:

A criança nasce apenas com as funções cognitivas elementares que se ampliam para as funções complexas a partir do contato com a cultura, o que não acontece automaticamente, mas sim por meio de intermediações de outros sujeitos, sendo essas intermediações responsáveis por formar significados e valores sociais e históricos (FLORÊNCIO, 2020, p. 116, sobre a teoria de Vygotsky).

No quadro a seguir, se coloca em síntese a concepção da linguagem de acordo com os parâmetros Curriculares Nacionais, estabelecidos em 1998.

Quadro 2: Concepção de Linguagem no Parâmetros Curriculares Nacionais – 1998.

Concepção de Linguagem nos PCN (BRASIL, 1998, p. 5)
A linguagem, pela sua natureza, é transdisciplinar, não menos quando é enfocada como objeto de estudo [...]
A linguagem é considerada aqui como a capacidade humana de articular significados coletivos e compartilhá-los, em sistemas arbitrários de representação, que variam de acordo com as necessidades e experiências da vida em sociedade. A principal razão de qualquer ato de linguagem é a produção de sentido.
A linguagem é uma herança social, uma “realidade primeira”, que, uma vez assimilada, envolve os indivíduos e faz com que as estruturas mentais, emocionais e perspectivas sejam reguladas pelo seu simbolismo.
A compreensão da arbitrariedade da linguagem pode permitir aos alunos a problematização dos modos de “ver a si mesmos e ao mundo”, das categorias do pensamento, das classificações que são assimiladas como dados indiscutíveis.
A linguagem permeia o conhecimento e as formas de conhecer, o pensamento e as formas de pensar, a comunicação e os modos de agir. Produto e produção cultural, nascida por forças das práticas sociais, a linguagem é humana e, tal como o homem, destaca-se pelo seu caráter criativo, contraditório, pluridimensional, múltiplo e singular, a um só tempo.

Fonte: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/polifonia/article/view/7284>. Polifonia, p.5-30, 2018.

Estudos mais recentes também relatam que para o bom desenvolvimento da linguagem, são necessárias ao menos 6 habilidades básicas de cognição: O Sistema Nervoso Central (SNC), que como já vimos, é onde nos deparamos com funções separadas que se alinham, como: cognição, julgamento das relações, raciocínio dedutivo, raciocínio indutivo, atenção, concentração, e a estocagem (memória passiva e dinâmica); as Habilidades Mentais Adequadas, que é onde vemos o processamento de duas funções: forma concreta e abstrata; o Funcionamento Adequado do Sistema Sensorial, que são funções de decodificação cerebral a partir das funções típicas da audição, como: capacidade de reagir ao estímulo sonoro, associação do som à fonte, direcionamento do som, diferenciação do som, concentração do cérebro à determinada atividade sonora, reter, reproduzir e reconhecer o estímulo sonoro, percepção e repetição dos sons, identificar e separar as características individuais de um som inserido em um contexto; a Estabilidade Emocional que consiste em aspectos que trazem segurança à criança, que deverá consistir em: a quem falar (pessoas), do que falar (material, assuntos), porque falar (necessidade, intenção) e como falar (vocabulário), a Estimulação do Ambiente que está relacionada com a linguagem de influências externas (tipo de estímulo, modelo linguístico apresentado e exposição a esse modelo linguístico), e influências internas (vontade de falar e empolgação para aprender) e a Maturação que se desenvolve organicamente com a integração do Sistema Nervoso Central, através do modo perceptual e sensorial. Ela surge através de uma evolução neurológica que se dá por intermédio de

um fenômeno duplo: desaparecimento progressivo dos reflexos arcaicos e aquisição incessante de novas atitudes (BASBAUM, 2018).

Boggio (2013) afirma que a música, unida à linguagem, é uma das descrições exclusivas dos seres humanos. Apesar da existência do canto dos pássaros e alguns tipos de conversação entre primatas e baleias, por exemplo, nenhuma outra espécie possui essas duas habilidades organizadas da maneira como são nos seres humanos.

Estudos comprovam que a música é uma linguagem e, para as crianças em especial, ela pode ser estimulante e confortadora. Ela pode encorajar, animar, encantar e falar com a parte mais interna da criança. A música certa, utilizada com discernimento, pode retirar a criança incapacitada dos limites da sua patologia e colocá-la num plano de experiência e reação, onde a mesma estará consideravelmente livre de disfunções intelectuais ou emocionais (DORNELLES, 2016).

De acordo com Morila (2019), através da música, a criança tem acesso a diferentes situações que são essenciais para o desenvolvimento, como escutar a música (sistema auditivo), brincar com a música (psicomotricidade associada à compreensão de ordens simples e complexas), produzir a música (uso da imaginação e criatividade com habilidade de executar uma ação expressiva) e interação social, quando vemos que a criança pode estar usando a música tanto em companhia de outras crianças, como sozinhas, bem como a oralidade também é favorecida a partir da música.

Observando as pesquisas de Scherer e Domingues (2012, p. 6), onde eles comprovam que no início, as crianças apenas observam as canções e gradualmente começam a desenvolver melodia e ritmo, vocalizando até conseguirem produzir as palavras, as crianças:

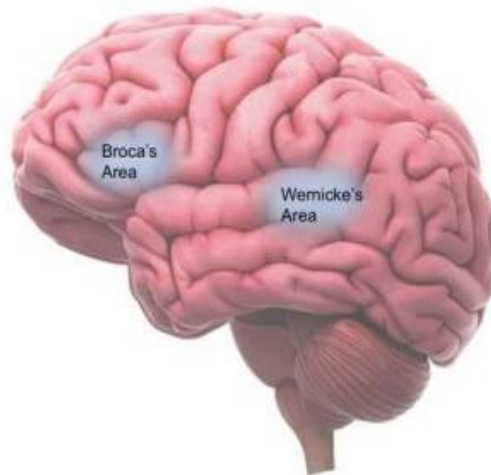
Fazem registros musicais na sua memória, a princípio apenas vocalizam, e aos poucos, vão aumentando seu repertório de palavras, desenvolvendo sua capacidade de expressão, ao imitar gestos e ações. A linguagem faz com que pensamentos e emoções de uma pessoa possam habitar a outra.

Portanto, a música pode ser vista como mediadora entre o desenvolvimento da comunicação verbal, ao atrair a criança à uma “auto-expressão, de forma espontânea e natural, constituindo-se assim como uma forma de linguagem” (SCHERER E DOMINGUES, 2012).

Revisando alguns aspectos neurocientíficos relacionados à linguagem, encontramos as duas áreas principais atuantes no desenvolvimento: **a área de Broca**, localizada no giro inferior esquerdo (lobo frontal), responsável pela articulação motorada

fala. Os impulsos mecânicos encontrados em centros motores do lobo frontal, acionam os movimentos coordenados dos músculos esqueléticos da faringe e laringe, trazendo-os aos músculos respiratórios, que organizam os movimentos das pregas vocais, assim ligando a fala à voz e a **área de Wernicke**, localizada no giro temporal superior, responsável pela interpretação e associação de informações, que se conecta à área de Broca, por meio de um conjunto de fibras chamado de fascículo arqueado. (VAN DE GRAAFF, 2003).

Figura 4: Topografia das Áreas de Broca e Wernicke no córtex cerebral.



Fonte: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/polifonia/article/view/7284> Polifonia, p.8-30, 2018.

Como qualquer outro som, a música é percebida através do **sistema auditivo**, que é outro sistema de suma importância para o desenvolvimento da linguagem, e se correlaciona diretamente ao aprendizado musical. Buscando revisar a sua funcionalidade, sabemos que a partir do momento em que as ondas sonoras presentes no ar, são captadas pelo pavilhão auricular, em seguida levadas – pelo canal auditivo – à membrana timpânica, que se encarrega de transformá-las em vibrações mecânicas. O tímpano transmite as vibrações para os 3 pequenos ossos que compõem a orelha média (martelo, bigorna e estribo) que se “golpeiam” entre si, gerando mais vibrações e levando-as para a orelha interna, especificamente para os fluidos perilinfa e endolinfa encontrados dentro e fora da cóclea (REQUENA, 2018).

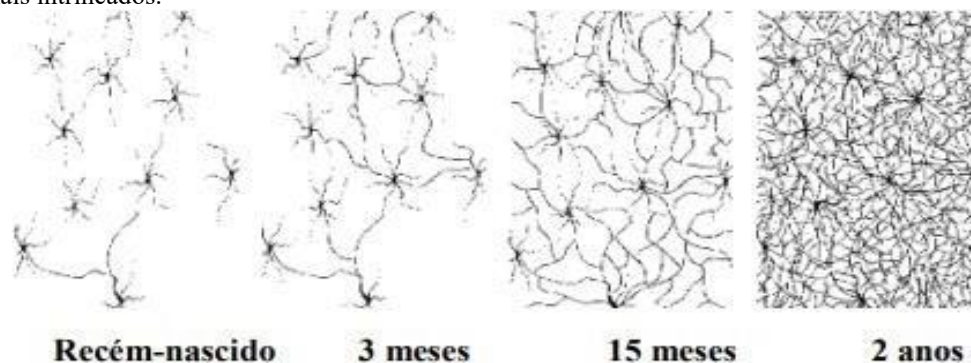
Dentro da cóclea, encontra-se o Órgão de Corti, que devido a atuação das células ciliadas, estimula as terminações nervosas do nervo vestibulo-coclear que transforma as ondas mecânicas em impulsos elétricos, levando a informação elétrica ao cérebro. Lá, as partes que são responsáveis para perceber os estímulos sonoros, serão encarregadas de

interpretar esses sons, comparando-os com outros que já estejam armazenados e identificá-lo (REQUENA, 2018).

Segundo estudos (FRANÇA, 2018; BERTOQUE, 2018), Wernicke e seu discípulo Lichtheim, estabeleceram um modelo conexionista que vê a linguagem como sendo “fruto da conexão de três áreas: área de Broca (área motora para sintaxe); área de Wernicke (área auditiva para a fonologia) e uma área não localizada por eles (...)” que eles acreditavam que deveria existir para oferecer a contraparte semântica do mesmo modelo.

“O que torna os cérebros diferentes é o fato de que os detalhes de como os neurônios se interligam vão seguir uma história própria”, conforme Cosenza e Guerra (2011). Eles destacam que o processo de aprendizagem ocorre pela formação de novas ligações entre os neurônios já existentes, e não na criação de novas células nervosas. Seus estudos defendem que a estimulação ambiental é essencialmente importante para o desenvolvimento do sistema nervoso.

Figura 5: Desenvolvimento progressivo das conexões entre as células nervosas, para formar circuitos cada vez mais intrincados.



Fonte: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/polifonia/article/view/7284>. Polifonia, p.11-30, 2018.

Na figura cinco está o esquema de como ocorre a neuroplasticidade dos neurônios no decorrer da infância. Os pontos mais escuros representam a sinapse que ocorre entre os neurônios, e não necessariamente a criação de novos neurônios. O que confirma o estudo que diz que a conexão sináptica é a responsável pelo desenvolvimento da aprendizagem através de estimulação direta e indireta do ambiente (BERTOQUE, 2018).

Ao saber que o desenvolvimento da linguagem e da fala dependem basicamente dos aspectos cognitivos, estímulos externos e apropriados, áreas corticais suscetíveis à absorção de informações, sistema auditivo e tudo que as engloba, temos a percepção da grande mediação que pode ocorrer quando adicionamos a esses estímulos, aspectos como

ritmo, melodia, coordenação motora, repetição, discriminação auditiva, interação social e relação afetiva, que são benefícios retirados da ação musical. Tornando assim, a música, um objeto de uso interessante para a intervenção do desenvolvimento da linguagem dentro da fonoaudiologia (MEZZOMO, 2015).

3 A MÚSICA E A TERAPIA FONOAUDIOLÓGICA

A palavra lúdico origina-se na palavra latina “ludus”, que significa “jogo”. A ludicidade refere-se à prática de desenvolver a capacidade criadora e os conhecimentos, através de jogos, música e dança. Está presente na vida da criança desde o seu nascimento, e não há quem não usufrua dos seus efeitos, até mesmo na vida adulta. As atividades lúdicas não se delimitam apenas à jogos, histórias, brincadeiras e aos brinquedos, porém, estão relacionadas a “toda atividade livre e prazerosa, podendo ser realizada em grupo ou individual”, que tem como propósito, levar diversão que gera conhecimento (SILVA, 2019).

Com o lúdico fazendo parte das atividades mais prazerosas que envolvem a criança, a música se encontra diretamente com ele, trazendo brincadeiras envolvidas com ritmos e melodias agradáveis, que geram participação intencional da criança através das danças e direções subentendidas nas letras das músicas, que trazem à criança uma sensação de alegria e conquista de conhecimento. Como afirma Vygotsky (1991, p. 27):

É na interação com as atividades que envolvem simbologia e brinquedos que educando aprende a agir numa esfera cognitiva. [...] a criança comporta-se de forma mais avançada do que nas atividades da vida real, tanto pela vivência de uma situação imaginária quanto pela capacidade de subordinação às regras.

De acordo com ALEXANDRE (2019), “as atividades lúdicas são diferentes das atividades tradicionais, pois a ludicidade envolve a realidade da criança de uma forma que ela fique interessada e participativa”. Sendo assim, com o desenvolvimento da imaginação e criatividade da criança, que parte da ludicidade presente em suas atividades, o sistema límbico libera respostas emocionais aos estímulos dados a criança e desencadeiam as estratégias de raciocínio e a tomada de decisão (SIQUEIRA, 2018).

Ao direcionar a criança a se expressar através da música, podemos observar suas emoções naquele instante e constatamos também a sua forma de organizar seus pensamentos e decidir a sua próxima ação para o que está sendo pedido na música (danças, movimentos específicos, ordens simples e complexas, imitações, entre outras). Notamos também sua capacidade de reter informações (memória, atenção e

concentração), e sua habilidade de criar suas próprias histórias, ao produzirem suas próprias músicas e poemas, através do raciocínio lúdico direcionado (LICURSI, 2017).

O lúdico envolvido nas criações de poemas e músicas, desencadeia a exploração do ambiente em que a criança vive, a formação da criança como ser social, a valorização do próprio corpo, desenvolvimento do senso crítico, o entendimento e manifestação dos sentimentos, e muito mais, sendo assim um grande benefício para atividades terapêuticas que envolvem a comunicação expressiva e receptiva. Conforme declara SPOHR (2016): “Ao propor à criança criar suas músicas e poemas, está se oferecendo a ela um campo novo para adquirir conhecimentos, bem como, para transmitir o que está sentindo a partir das suas criações.”

Segundo Brito (2003, p. 35):

A criança é um ser “brincante” e, brincando, faz música, pois assim se relaciona com o mundo que descobre a cada dia. Fazendo música, ela, metaforicamente, “transforma-se em sons”, num permanente exercício: receptiva e curiosa, a criança pesquisa materiais sonoros, “descobre instrumentos”, inventa e imita motivos melódicos e rítmicos e ouve com prazer a música de todos os povos.

Atividades musicais com influências lúdicas, levam a criança a um estado de descontração e prazer, que conseqüentemente, a induzem a criação de novas ideias criativas que proporcionam a aprendizagem de novos conteúdos, novas interações, novas ações conscientes e inconscientes, auxiliando na autoconfiança e na interação com o grupo (SILVA, 2019).

Tudo que produz vibrações, é som. E o som está no nosso dia a dia desde o princípio de tudo. Até o silêncio é um som. Por não podermos sentir as vibrações, não caracteriza como ausência total de som. Sons da natureza (ondas do mar, ventos, trovões, sons dos animais, etc) ou sons produzidos por pessoas (sons com materiais, espirros, voz, sons produzidos pelo corpo) evidenciam informações objetivas (aproximidade de um animal, uma tempestade, um veículo por perto), estimulando também, sensações, emoções e reações subjetivas (ROJAS, 2018).

Carvalho (2018) afirma que ao nos depararmos com algum tipo de som, a percepção e interpretação de situações que nos leva a execução de ações, possibilita a formação e “constante transformação [...] da consciência de espaço e tempo, como espaços prioritários da consciência humana”.

Em virtude de avaliarmos a música nesse estudo, a entendemos como um som com características organizadas e intencionais, que envolve os “três domínios do homem: fisiológico, afetivo e mental” (WILLEMS, 1970). Segundo Willems (1970), esses três domínios da mente humana, se conectam diretamente com três efeitos primários da música: **Ritmo**, que é uma sequência organizada, com diferentes durações de tempo e materiais sonoros (instrumentos), por exemplo: o ritmo das batidas do coração. Gera energia, ordem, emoção e vitalidade. Sua essência está no movimento. **Melodia**, que é a formação da ideia musical. Através de notas, ocorre a união de palavras e frases, de forma ordenada, longa ou curta, com princípio, meio e fim. Têm sua origem na afetividade humana. Gerando reconhecimento, identificação, intimidade e emoção, e **Harmonia**, que é a sincronia dos sons. Diferentes alturas, intensidades e tonalidades, formam a harmonia, se inspirando pela individualidade de cada nota e cada contexto usado. Diz respeito à organização dos sons, buscando um significado para quem produz e ouve (ROJAS, 2018).

De forma metafórica, Carvalho (2018) define que o aspecto afetivo se correlaciona à melodia, o aspecto mental-cognitivo à harmonia e o aspecto motor, ao ritmo. Usando essas propriedades da música, é possível desenvolver na criança, aspectos fundamentais e necessários à aprendizagem, interação, autoconhecimento e planejamento mental.

“Uma das várias teorias do aparecimento da linguagem no homem, baseia-se na crença de que o canto precedeu a fala filogeneticamente” (GREENE, M.C.L – 1986). Tendo em vista essa teoria, que a linguagem se origina da voz cantada, pela música, haverá um estímulo verbal indispensável, e ação sobre bloqueios nesta área, quando já obtida (GARCIA, 2006).

Observando os benefícios que a música pode trazer no desenvolvimento da linguagem receptiva e expressiva de uma criança, destacamos que esta une três aspectos elementares da comunicação humana: a afetividade, a articulação motora e os órgãos fonoarticuladores (correlação com a arte de cantar). Tendo em mente, a área específica desse estudo [a linguagem], vamos observar alguns métodos terapêuticos que podem usufruir da música e obter um resultado significativo. Possíveis técnicas e suas conexões: Melodia – pescoço, tórax, e membros superiores; Ritmo – abdômen e membros inferiores; Harmonia – parte superior, face e crânio. Correlação fonoaudiológica: coordenação fonorespiratória, articulação, velocidade, sonoridade, modulação vocal, fluência e expressividade (GARCIA, 2006).

Com a história ilustrada em cada música, encontra-se o lúdico, responsável pela imaginação e criatividade dessa criança. A proposta é explorar ao máximo, com materiais associados às histórias e aos ritmos encontrados no som, até mesmo estimular a criação desses materiais sonoros e ilustrativos. A história prende a atenção, estimula a sensibilidade, empatia e a memorização. E novos vocabulários são aprendidos no decorrer das músicas cantadas e ouvidas (SIQUEIRA, 2006).

Segundo Piaget, o desenvolvimento infantil é influenciado por tais aspectos: maturação, experiência, interação social, equilíbrio, organização e adaptação. O estudo de Ana Scheila (1986), expandiu esses aspectos e correlacionou-os com a influência musical. A saber que a experiência é a manipulação e pensamento de objetos concretos. De forma musicoterápica, sua utilização se dá ao uso de instrumentos musicais como recurso de movimentação corporal favorecendo o raciocínio e o operativo.

A interação social é o convívio e o relacionamento com outras pessoas, possibilitando assim, dentro da utilização da música, a relação afetiva, empática e expressiva. A equilíbrio é a união da maturação, experiência e socialização, ajudando a construir e reconstruir estruturas mentais. A organização é a construção de procedimentos simples como ver, tocar e nomear. Musicalmente observando, é o manuseio de instrumentos, aprender seu nome, e desenvolver ali uma estrutura rítmica e melódica. A adaptação é a assimilação da experiência. Através da música, a criança vai adquirindo gradativamente a experiência rítmico-motora, desenvolvendo estruturas mentais já existentes (URICOCHEVA, 1986).

Siqueira (2006) assim sugere ações práticas que envolvem a criança neste chamados “materiais sonoros”, onde o terapeuta escolhe de uma a três músicas que devem ser trabalhadas durante toda a sessão. Apresenta-se movimentos limitados às crianças, com o objetivo de estímulos psicomotores envolvidos. Através do canto, a criança recebe estímulos de relaxamento e bem-estar, bem como de afetividade e desinibição.

O profissional com uma atenção especial à utilização da música de forma terapêutica, necessita inicialmente convidar o paciente ao território musical, construindo e reconstruindo essa experiência musical. Com uma atitude diretiva, chamando a atenção do paciente para o estímulo sonoro e suas possibilidades de uso, estabelecendo novas comunicações. Deste modo, o paciente aceitando o convite musical, o terapeuta se adapta ao fazer musical do paciente, levando-o a responder, produzir, repetir, espelhar e enfatizar a essas formas de reconhecimento, validando assim a interação musical (EICHELBERGER, 2016; SAMPAIO, 2015).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos tempos, a música já foi considerada como milagrosa, poderosa, agradável, intrigante, como arma de protestos e muito mais. Ela tem espaço na vida do homem desde os tempos mais remotos, sendo capaz de animar, deprimir, acalmar até de incentivar o raciocínio. Enfim, essa arte nunca foi obsoleta, sendo a sua ação como figurante em terapias fonoaudiológicas há muito tempo. Desta forma inclui-se cantigas, brincadeiras musicalizadas, cantos de chamadas, contação de histórias em materiais de forma lúdica intuitivamente na abordagem terapêutica.

Portanto, a música desenvolve a neuroplasticidade em aspectos motores, afetividade, memória, processamento visual e auditivo, equilíbrio psicomotor, organização do pensamento, criatividade, fluência verbal, tudo isso atrelado à emoção, que proporciona à criança uma conexão afetiva à proposta terapêutica, com instrumentos lúdicos.

Viver a beleza da música, comprovar a sua eficácia neurológica trazendo-a para dentro da fonoaudiologia como um instrumento terapêutico, é permitir que crianças e adultos possam construir aprendizados dentro dos aspectos fonoaudiológicos de forma prazerosa e eficaz. Em resumo, podemos visualizar crianças com barreiras de inibição que apenas se deixam acessar, através das suas canções favoritas, crianças que não possuem vocabulário previsto para sua idade, cantarem suas primeiras palavras, crianças que somente sob o estímulo musical, se acalmam, crianças com transtorno do espectro autista, que se apegam ao instrumento dado, e que mesmo com suas limitações de interação social, achavam o seu espaço na bandinha, permitindo assim um tratamento mais efetivo.

Concluimos assim que muito além de uma arte de apreciação, a música é poderosa, acolhendo e transformando a todos que se deixam envolver por ela, sem preconceitos e não exigindo pré-requisitos, provando o quão eficiente ela é, e o quanto sua utilização direta e indiretamente é vantajosa para os objetivos terapêuticos da fonoaudiologia.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, B. O. **A importância da ludicidade no processo de alfabetização.** Morrinhos – GO, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/996/2/TC%20Beatriz%20vers%c3%a3o%20final%20.pdf>>

BASBAUM, F. T.; ARAÚJO, R. B. **Os diversos aspectos da comunicação: Voz –Fala – Linguagem.** Thieme Revinter Publicações LTDA, 30 de nov. de 2018

BERTOQUE, L. A. D. P. **Linguagem, neurociência e cognição: ampliando os fundamentos para o planejamento de aulas de língua portuguesa.** Polifonia, Cuiabá-MT, 2018.

BIBLIA, A.T. 1º Samuel. In BÍBLIA. Português. Internacional Bible Society (IBS). **Nova Bíblia Viva.** São Paulo – Editora Mundo Cristão: 2010. p. 250

BORGES, D. S. L., et. al. **A Música e seus (Em) cantos na educação, cultura e sociedade.** São Paulo - SP, Pimenta Cultural. 2019.

BRÉSCIA, V. L. **Educação Musical: bases psicológicas e ação preventiva.** São Paulo: Átomo, 2003.

BRITO, Teca Alencar de. **Música na Educação Infantil: Propostas para a formação integral da criança.** São Paulo, Peirópolis, 2003.

CAMARGO, R. G., MEZZOMO, C. L. **Terapia fonoaudiológica de linguagem e teoria das inteligências múltiplas: investigação em prontuários.** Florianópolis – SC. 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rcefac/v17n5/1982-0216-rcefac-17-05-01457.pdf>>

CASAROTTO, F. et. al., **Música e seus efeitos sobre o cérebro: uma abordagem da neurociência junto a escolares.** Uruguai/RS. Revista ELO – Diálogos em Extensão, 2017.

COSENZA, R.; GUERRA, L. Neurociência e educação. **Como o cérebro aprende.** Artmed, p. 50, 2011.

CUNHA, L. L. S.; SILVA, R.F. **Emoções: uma construção reflexiva.** 2013. Disponível em: <<https://psicologado.com/psicologia-geral/introducao/emocoes-uma-construcao-reflexiva>>

CUSTODIO, N., CANO-CAMPOS, M. (2017). **Efectos_Dela_Musica.** Rev Neuropsiquiatr, 80(1), 6069. Disponível em: <<http://www.scielo.org.pe/pdf/rmp/v80n1/a08v80n1>>

CRUZ, M. A. da (2018). **O que acontece com nosso cérebro quando ouvimos música: um estudo sobre preferência musical e estados emocionais.** Natal. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/8319/1/TCC2018_AMC_C%3a9rebro-e-m%c3%basica_Texto%20Final.pdf>

DEHAENE-LAMBERTZ, Ghislaine. **The human infant brain: A neural architecture able to learn language.** Psychonomic bulletin & review, 2017.

DIAS, F. **O desenvolvimento cognitivo no processo de aquisição de linguagem.** Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em:

<<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/letronica/article/view/7093/5931>>

EICHELBERGER DORNELLES, L. L. **Do silêncio ao som: a musicoterapia no tratamento de crianças com transtorno do espectro autista.** Universidade regionaldo noroeste do estado do Rio Grande do Sul, 2016.

FRANÇA, A.I. **A Linguagem nas Neurociências.** Revista Linguística. 2018 Disponível em:<http://www.lettras.ufrj.br/poslinguistica/revistalinguistica/wp-content/uploads/2013/06/Apresenta_%C3%A7%C3%A3o-volume7-numero2.pdf>

FLORÊNCIO, R. R., MOREIRA, M. de C. S. **As contribuições de Vygotsky aos estudos sobre a linguagem das crianças.** Universidade Federal da Bahia, 2020.

GREENE, M. C. L. **Distúrbios da Voz.** São Paulo, Manole. 1986

HAUSER, Marc D., Noam Chomsky, W. Tecumseh Fitch. **The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve?.** SCIENCE 22 NOV 2002.

KRUSZIELSKI, L. **Teoria do Sistema Funcional.** Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/301895/mod_resource/content/1/Teoria_do_Sistema_Funcional_texto_LEANDRO%5B1%5D.pdf>

LAUTER JL. et. al. **Tonotopic organization in huma auditory cortex revealed by positron emission tomography.** Hear Res, 20:199-205, 1985

LURIA, A. R. **Fundamentos de Neuropsicologia.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: EDUSP, 1981.

LICURSI, B. et. al. **Música e Neurociência: A integração corpopamente-instrumento na arte musical.** European Review of Artistic Studies. 2017.

MAZZIOTA JC. et. al. **Tomographic mapping of human cerebral metabolism: auditory stimulation.** Neurology, 32:921-37, 1982.

MORILA, A. P., ALMEIDA, J. M. **Música nas séries iniciais: reflexões sobre a prática pedagógica.** Atena Editora. Belo Horizonte – MG, 2019.

MUSZKAT, M.; CORREIA, C.M.F. & CAMPOS, S.M. **Música e Neurociência.** Rev Neurociência. São Paulo – SP, 2000. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8947/6480>>

PALISCA, C.V., et. al. **História da Música Ocidental.** 5 ed. Lisboa: Gradiva, 2007.

PAPEZ, J. W. **A proposed mechanism of emotion.** Archives of Neurology & Psychiatry, v. 38, n. 4, p. 725–743, 1937.

PETERSON, K.M. et. al. **Neuroplasticidade: Os efeitos de aprendizagens específicas no cérebro humano.** In C. Nunes, & S. Jesus (Eds.), *Temas actuais em Psicologia. Temas actuais em Psicologia.* Jan, 2009.

REQUENA, S. O., **¿Por qué nos emociona la música? Una actualización de la cuestión.** Universidad de Barcelona, 2018. I Congreso Internacional de Neuroeducación Dialogando y compartiendo miradas para mejorar la educación.

ROCHA, V. C. da, & BOGGIO, P. S. (2013). **A música por uma óptica neurocientífica.** Per Musi, 27, 132–140. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s1517-75992013000100012>>

ROJAS, J. S.; CARVALHO P. A. **A música como linguagem na educação infantil.** 2018. Série-Estudos, Campo Grande, MS. Disponível em: <<https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/1143/pdf>>

SAMPAIO, R. T.; et. al. 2015. **A Musicoterapia e o Transtorno do Espectro do Autismo: uma abordagem informada pelas neurociências para a prática clínica.** Per Musi, Belo Horizonte, n. 32, p. 137-170.

SCHERER, C.A. DOMINGUES, A. **Música e Desenvolvimento infantil: Reflexões sobre a formação do professor.** Seminário de pesquisa da Região Sul, Porto Alegre, v.9, p.1-15, 2012.

SILVA, H. K. S. (2015). **O emocional no processo de aprendizagem: relação professor/aluno.** Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/2053/1/HKSS14032016>>

SILVA, A. T. da. **Ludicidade e educação: a importância do brincar na educação infantil.** Instituição Anhanguera Itapeçerica da Serra, 2019.

SIQUEIRA GARCIA, M. C., **Fonoarteterapia – Redescobrimos sons e gestos.** Livraria e Editora Revinte Ltda. Tijuca, RJ, 2006.

SIQUEIRA, S. D. **A neurobiologia das emoções e sua integração com a cognição em crianças no ambiente escolar.** 23 de junho de 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ICBBBD4UPT/1/monografia_sarahdavid_final.pdf>

SPOHR, G. F. **A música na educação infantil: linguagem, ludicidade e conhecimento.** Universidade Regional do noroeste do estado do Rio Grande do Sul, 2016.

URICOHEVA, Ana Scheila M. de. **Musicoterapia e Deficiência Mental: Teorias e Técnicas.** In: Sociedade Pestalozzi do Brasil. Rio de Janeiro – RJ, 1986.

VAN DER GRAAFF, K. M. Sistema circulatório. **Anatomia humana. 6ª ed. São Paulo: Manole, p. 537-601, 2003.**

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1994.

WILLEMS, E. (1970). **As bases psicológicas da educação musical**. Bienne (Suíça): Edições Pro-Musica.

ZATORRE R. J. (2019). **Dopamine modulates the reward experiences elicited by music**. Disponível em: <<https://www.pnas.org/content/pnas/116/9/3793.full.pdf>>

ZATORRE RJ. et. al. **Neural mechanisms underlying melodic perception and memory for pitch**. *J Neurosci*, 14:1908-19, 1994.