

A influência da música no neurodesenvolvimento infantil: Apontamentos neuropsicológicos e revisão narrativa de estudos das neurociências

Cristiana Clara Gouveia¹

Resumo

O presente estudo trata-se da influência da música no neurodesenvolvimento infantil, objetivando abordar tanto aspectos neurológicos quanto comportamentais, cognitivos e sociais. Este estudo realizou um levantamento bibliográfico de publicações feitas entre os anos 2000 e 2020, no idioma português, nas bases de dados Scielo e Pepsic. A partir da análise dos dados encontrados, foi possível concluir que cérebros de crianças que têm a música como estímulo ativo possuem alterações anatômicas em comparação às que não têm; e quanto mais cedo se inicia esta estimulação, melhores resultados são obtidos. Além disso, a música atua como uma importante influência social durante a formação da criança. Entende-se a necessidade de mais pesquisas voltadas a essa temática no campo da psicologia, trazendo a importância do uso da música como um rico instrumento na atuação do psicólogo.

Palavras-chave: Neuropsicologia; Música; Infância; Neurodesenvolvimento; Cérebro.

The influence of music on child neurodevelopment: Neuropsychological notes and narrative review of neurosciences studies

Abstract

The present study deals with the influence of music on child neurodevelopment, aiming to address its neurological, behavioral, cognitive and social aspects. This study carried out a bibliographic survey of publications between the years 2000 and 2020, in the Portuguese language, in the Scielo and Pepsic databases. From the data analysis, it was possible to conclude that the brains of children who have music as an active stimulus have anatomical alterations compared to those that do not; and the earlier this stimulation starts, the better results are obtained. In addition, music also acts as an important social influence during the child's education. It is important to have more research focused on this theme in the field of psychology, bringing the importance of the use of music as a rich instrument in the clinical practice of psychologists.

Keywords: Neuropsychology; Music; Childhood; Neurodevelopment; Brain.

¹ Universidade Estácio de Sá.

A música faz parte da humanidade desde tempos remotos e está presente em várias ocasiões, seja para celebrar momentos de felicidade ou de tristeza, marcar episódios importantes da vida ou, ainda, expressar de maneira artística questões que atravessam o social. Muitos se dedicam à música de modo a viverem como músicos ou aprendem a tocar instrumentos como prática de lazer. Esse envolvimento com a música pode dar-se desde a primeira infância e ser desenvolvido ao longo de toda a vida.

Sob uma perspectiva neurológica, a música ativa áreas neurais vinculadas especialmente ao sistema límbico, que envolvem as emoções, a memória, a linguagem e a aprendizagem do homem (Rocha & Boggio, 2013). Ao longo dos anos, pesquisadores têm realizado estudos voltados aos efeitos que a música tem sobre o cérebro, e o uso das neuroimagens tornou-se uma ferramenta importante na descoberta das áreas cerebrais envolvidas no processo musical. A Neuropsicologia, área de estudo dentro da grande área das Neurociências, estuda a relação anátomo-funcional entre o cérebro e o comportamento, além das disfunções possíveis nessa interação (Pegoraro, 2017). A partir dessa perspectiva, compreende-se que os aspectos neurobiológicos de funcionamento da criança estão intimamente ligados à sua contextualização em uma esfera sociocomportamental.

Segundo Muszkat (2012), os primeiros oito anos de vida da criança é o período mais sensível para o desenvolvimento das habilidades musicais. O estímulo musical provoca não apenas alterações na anatomia cerebral, tendo em vista a capacidade de neurogênese a partir dos efeitos do treinamento da música no cérebro, mas também vínculos associados aos aspectos sociais, à criatividade da criança, à facilidade em resoluções matemáticas, além do desenvolvimento da linguagem de forma significativa. Conforme explica Mattos Junior (2014, apud Rambo et al., 2018, p. 9), na faixa até os três anos de idade, o ato de cantar melodias simples contribui para o desenvolvimento da percepção auditiva da criança. Segundo Strapazon (2009, apud Rambo et al., 2018, p. 9), um ambiente rico em estímulos facilita o aprendizado e o desenvolvimento da linguagem de expressão da criança, além de sua linguagem oral.

Os sons e estímulos direcionados à criança desde o período gestacional em que ela ainda está em período de formação de seus aparatos biológicos, também influenciam na formação perceptiva da criança. Alguns estudos relatam que já nascemos com a capacidade do ouvido absoluto, no entanto, se não há estimulação contínua, é retida apenas a capacidade do ouvido relativo para aspectos mais usuais no cotidiano (Andrade, 2004). Pode-se, assim, observar tamanha relevância dos estudos neurocientíficos na análise dos efeitos da música no desenvolvimento

infantil, especialmente para a Neuropsicologia, tendo em vista que esta ciência abarca a relação neuro-comportamental do indivíduo e suas implicações.

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo geral abordar a influência da música no desenvolvimento da criança tanto em aspectos neurológicos quanto comportamentais, considerando o âmbito social. Em paralelo a isto, pretende-se abordar neste estudo, de modo a abranger como objetivos específicos, aspectos sobre quais áreas neurais são estimuladas quando estão em contato com a música, de forma a entender em que outras possíveis situações essas mesmas áreas são ativadas. Com base em estudos das Neurociências a respeito da influência da música no cérebro, tratar-se-á também a respeito da diferença entre crianças musicas e não-musicas, buscando compreender de maneira específica se essas crianças possuem áreas cerebrais mais desenvolvidas em comparação às que não possuem participação ativa na música. Além disso, outro fator importante que aparece nesta pesquisa é com relação ao início da aprendizagem da música, tendo em vista o tempo precoce ou mais tardio e qual o impacto disso no cérebro da criança.

2 Método

Trata-se de um estudo qualitativo de revisão narrativa. A coleta de dados se deu por meio de fontes bibliográficas sobre pesquisas relacionadas à música sob a ótica das neurociências, publicados no período entre 2000 a 2020, no idioma português, por meio de busca nas bases de dados Scielo e Pepsic. Os descritores utilizados para busca dos artigos foram: cérebro, cognição, neurociências, neurodesenvolvimento, neuropsicologia, psicologia, criança, música, educação musical e musicoterapia.

Para direcionar esta revisão narrativa, formulou-se a seguinte pergunta norteadora: quais são os resultados dos artigos científicos nas áreas das neurociências sobre a influência da música no desenvolvimento da criança? Além disso, o problema levantado neste trabalho teve como propulsor o questionamento de como tais crianças lidam com suas situações cotidianas, como atividades escolares, por exemplo, que demandam uma resolução lógico-estratégica de enfrentamento, levando em conta seu desempenho aplicado à situação. Apesar de levar em consideração a subjetividade de cada indivíduo, buscaram-se semelhanças tanto neurológicas quanto comportamentais advindas dessa interação com a música, entre as crianças classificadas como musicas.

Foram encontrados sete artigos que abordam a relação entre a música e as neurociências, sendo um deles no idioma inglês, e portanto, eliminado de acordo com o critério de busca aqui

determinado. Dessa forma, foram totalizados seis artigos para discussão e análise do tema. Ao longo da discussão, outras fontes de estudos foram abordadas e apontadas como meio de enriquecer o assunto. Os artigos encontrados tratam de temas como a percepção musical, tonalidades musicais, as áreas cerebrais desenvolvidas quando estimuladas pela música, os impactos da musicoterapia como intervenção psicológica e os efeitos causados pela música no neurodesenvolvimento da criança, ainda durante a gestação.

3 Resultados e Discussão

3.1 Influências da música no desenvolvimento da criança

Com base nos artigos encontrados na busca de material bibliográfico, descrita no Método deste estudo, foi possível constatar o potencial de estímulo da música durante o neurodesenvolvimento da criança. Oliveira et al. (2016) trazem a importância da estimulação musical já no período pré-natal. Os autores abordam estudos realizados e dados quantitativos de resultados de uma pesquisa envolvendo a exposição de grávidas a estímulos musicais. Esses estudos apresentaram como o som da música pode ter interferências positivas no processo do neurodesenvolvimento da criança ainda no período gestacional, e em contrapartida, o que o som de ruídos pode causar negativamente nesse mesmo processo. Ainda de acordo com Oliveira et al.:

As condições ambientais pré-natais afetam o desenvolvimento do feto. [...] A musicoterapia durante a gravidez estimula o desenvolvimento cerebral do feto, melhora a aprendizagem temporo-espacial e habilidade motora (andar e sentar) da criança. Além disso, reduz o stress e ansiedade materna, e tem múltiplos efeitos endócrinos como aumento dos níveis de cortisol e hormona de crescimento.

A estimulação pré-natal musical tem como consequência o aumento da neurogenesis do hipocampo [...], área do cérebro com plasticidade que está envolvida na aprendizagem, memória, ansiedade e regulação de stress.

Por outro lado, o ruído ambiental afeta negativamente o desenvolvimento, causando problemas psicológicos e psicossomáticos. [...] Deste modo, a estimulação vibroacústica adequada por exposição musical altera o comportamento fetal sendo transmitido para o período neonatal. A música é uma intervenção não-invasiva, culturalmente aceita, que modifica as emoções humanas [...]. Deste modo, é sugerido que a música e o ruído durante a gravidez são fatores importantes que influenciam o desenvolvimento cerebral. (Oliveira et al., 2016, p. 160-161).

A fase inicial de desenvolvimento da criança está mais receptiva à aquisição de aprendizagem, tanto cognitiva quanto motora. Segundo Ilari (2003), o aprendizado instrumental, a

composição e a improvisação musical também têm papel importante no neurodesenvolvimento da criança, já que por meio destes é possível desenvolver sistemas de atenção, memória, orientação espacial, habilidades motoras e capacidade do pensamento superior. Tendo contato com aprendizado musical de forma grupal, é possível também articular o desenvolvimento do sistema de pensamento social. Sendo assim, a estimulação musical se faz benéfica ao neurodesenvolvimento infantil, tendo em vista que o cérebro da criança está em fase de formação.

Em seu estudo acerca da relação entre a música e a cognição, Pederiva e Tristão (2006) trouxeram a discussão a respeito do tempo inicial de estudo da música. Quanto mais cedo a criança entrar em contato com a música, melhor será sua capacidade de memorização sonora, funcionando também como forma de exteriorização de sentimentos e emoções, além de apontar ganhos cognitivos e no desenvolvimento intelectual. De acordo com os autores, “maior será o seu conhecimento armazenado na memória sonora, quanto mais tipos de sons a criança ouvir, o que pode também ser ampliado se a criança praticar um instrumento musical” (p. 88).

Em valor terapêutico, dentro da musicoterapia, a música é trazida como intervenção e seu uso acarreta ganhos no desempenho de habilidades cognitivas e sociais das crianças e no processo de aprendizagem (Anjos et al., 2017). Além disso, a música apresenta-se como recurso terapêutico para crianças com Transtorno do Espectro Autista, dentre outras condições. Por despertar emoções e sentimentos, já que estimula áreas neurais relacionadas a essas vertentes, a música pode atuar como intervenção direta em tratamentos psicológicos, em situações de estresse e ansiedade, por exemplo. Dessa forma, é possível constatar o quanto a música pode servir de ferramenta acessível e eficaz durante o tratamento de crianças atípicas, ou seja, acometidas de algum transtorno mental ou do desenvolvimento, além de ser um meio de interação para aquisição de habilidades importantes que acarretam ganhos cognitivos no processo de desenvolvimento da criança.

3.2 As áreas neurais ativadas pela estimulação da música

As principais áreas neurais estimuladas quando o cérebro está em contato com a música são os gânglios basais, o córtex pré-motor dorsal e a área motora suplementar. Com relação ao processamento melódico, o hemisfério direito tem predominância, já com relação ao processamento da linguagem, o hemisfério esquerdo é o que predomina (Rocha & Boggio, 2013). Algumas dessas áreas também estão intimamente ligadas ao processo de ativação das emoções primárias, estudadas pelo psicólogo Paul Ekman, sendo elas a felicidade, a tristeza, o medo, a raiva e o nojo (Ekman, 2003). Ao estudar as áreas de ativação de algumas dessas emoções e o sistema envolvido na liberação dos hormônios atuantes em cada uma dessas emoções, percebe-se que têm semelhança às

áreas ativadas quando o indivíduo está em contato com a música. É possível inferir que este fato se dá porque a música é um estímulo que desperta sensações internas subjacentes ao estado emocional do indivíduo, tendo consequências, é claro, no processo cognitivo, mais especificamente a nível cerebral (Dorneles, 2014).

Das áreas cerebrais envolvidas no processo de percepção musical, apresentam-se: o corpo caloso, que em cérebro de músicos possui maior massa cinzenta em comparação aos cérebros de não-músicos (Rodrigues et al., 2013); o hipocampo relacionado à memória, que pode consequentemente envolver sentimentos relacionados a situações de experiências vividas em determinados momentos da vida do indivíduo, ao fazer a assimilação no momento de captação da música, além de claro, atuar na memorização do processo musical em si (Oliveira et al., 2016); centros límbicos de recompensa, tais como Amígdala, Septo, Nucleus Accumbens, que funcionam como vias de transmissão dos neurotransmissores de Dopamina, Serotonina, Norepinefrina e Endorfina, que causam efeitos das emoções de alegria no indivíduo; e tálamo, como receptor de informações (Antunha, 2010). Com relação aos lobos, ao serem estimulados pela sonoridade musical, os lobos temporais atuam na captação da audição dos sons emitidos; o lobo occipital, com seu córtex visual, atua na leitura musical de partituras; lobos parietais atuam na transformação visual para a sonoridade da música (Pederiva & Tristão, 2006; Silva et al., 2013).

Em síntese, há o entendimento de que a música envolve todo o cérebro, já que a formação melódica da música e a percepção musical do indivíduo dependem de áreas que estão em ambos os hemisférios desse órgão vital. Pensando no cérebro da criança, esses estímulos são fundamentais para uma formação sadia das múltiplas áreas neurais, contribuindo sobremaneira para sua cognição, além de ter efeitos no contexto social da criança, já que suas ações serão feitas com base em sua formação tanto cognitiva-biológica quanto no aspecto emocional-psicológico.

3.3 A música e sua interação com o cérebro

Ao longo dos séculos, o conceito musical foi sendo entendido sob diferentes perspectivas. Atrelada à matemática, à linguagem e à religiosidade, a música perpassa momentos históricos distintos, marcados por peculiaridades de cada época que, no entanto, possuíam em comum o despertar de emoções incitadas por essa importante ferramenta. Por muito tempo, foi vista com o poderio sobrenatural de expulsar espíritos maus que levavam o corpo ao adoecimento, além de promover catarse.

Físicos e Matemáticos atrelaram a música às leis matemáticas que regem o universo. Pitágoras, por exemplo, articulou a música em uma de suas teorias, “Harmonia das Esferas”, que tratava da relação da harmonia entre algumas notas musicais com a harmonia e equilíbrio existentes nas órbitas entre os corpos celestes (Andrade, 2004). Mais que um produto sonoro, a música está intrinsecamente relacionada ao saber expresso de sua época, da evolução científica, das relações sociais e transmissão de saberes. De acordo com Muszkat,

pele fato de a música estar, historicamente, inserida no campo das artes, com toda a conotação cultural e simbólica [...] O fazer musical encerra e integra as funções do sentir, do processar, do perceber em estruturas ou em estética de comunicação que é, por si só, forma e conteúdo, corpo e espírito, mensageiro e mensagem. [...] Assim, não é de se estranhar que a evolução da estética musical do ocidente esteja intimamente relacionada com a evolução do pensamento científico de maneira indissociável. (Muszkat et al., 2000, p. 71)

Música, portanto, é linguagem, é ferramenta de comunicação com signos próprios, é instrumento cultural que suscita carga emocional e reflexiva, transmitindo mensagens que podem perdurar por gerações. Além disso, é um complexo estrutural, composto por harmonia, melodia e ritmo. Verdadeira fonte de ricos estímulos que, quando em contato com o cérebro, ativa diversas áreas que se relacionam e interagem entre si, obtendo como respostas no indivíduo experiências perceptuais no âmbito subjetivo-psicológico e biológico de seu organismo.

Nesse seu processo de envolvimento na interação com o cérebro, a música estimula e integra diversas áreas, tanto as primárias, quanto as secundárias e terciárias, envolvendo um sistema neuropsicológico que contribui para diversas impressões sensoriais. Áreas relacionadas à memória, que remetem ao indivíduo experiências marcantes em sua vida, áreas envolvidas com a linguagem, audição, visão, motricidade, aprendizagem e, principalmente, as áreas límbicas que provocam as emoções, estão presentes nesse processo de estimulação.

Segundo Muszkat (2012 apud Pegoraro, 2017, p. 12), “a atividade musical mobiliza o neocórtex, cerebelo, tronco cerebral e a amígdala cerebral, além do núcleo accumbens que está relacionado ao sentido de prazer e recompensa”. Os giros temporal esquerdo, frontal esquerdo, frontal superior, pós-central direito, as áreas frontais inferiores e a ínsula do hemisfério esquerdo (dominante) e área de Broca também estão envolvidos nos processos de reconhecimento tonais da música, por exemplo (Muszkat et al., 2000, p.72).

Ambos os hemisférios direito e esquerdo do cérebro possuem envolvimento com o processo musical, diferentemente da uma visão tida anteriormente nos estudos neurocientíficos. Ou seja, a música envolve todo esse importante órgão do Sistema Nervoso Central. Sabe-se que o cérebro, em

especial, comanda todo o funcionamento do corpo e é através das sinapses entre os neurônios que as informações necessárias são disparadas para ativação de determinados hormônios, em determinadas situações, movendo um conjunto de áreas neurais atuando diretamente no corpo e conseqüentemente, no organismo e comportamento do indivíduo (Rodrigues & Ciasca, 2010).

Com base em estudos científicos, foi possível perceber alterações anatômicas dos cérebros de indivíduos músicos e não-músicos. Mediante a capacidade de plasticidade cerebral em sofrer alterações sob determinado estímulo constante, o efeito que a música tem sobre o cérebro de um músico que se dedica ao estudo dela em sua totalidade, além da prática de instrumentos musicais, foi observado por pesquisadores que, por sua vez, os cérebros dos músicos apresentam maior representação cortical da área responsável pelo controle dos movimentos da mão não-dominante e que o corpo caloso se apresenta maior. Até mesmo entre a categoria dos músicos, os que tiveram contato com a música antes da idade dos sete anos apresentaram um substrato anatômico do corpo caloso maior, em relação aos que iniciaram mais tardiamente (Pegoraro, 2017). Além do corpo caloso, o córtex motor e o cerebelo também se apresentam com alto desempenho, em comparação ao cérebro de não-músicos (Rocha & Boggio, 2013). Neste sentido, o aprendizado da música pode desenvolver habilidades neuroplásticas, claramente vistas nesses estudos. A esse respeito, Rodrigues et al. (2013, p. 16) afirmam em seu artigo sobre os efeitos do treinamento musical no cérebro que:

O aprendizado musical é capaz de desenvolver habilidades gerais, como atender rapidamente a informações temporais, detectar agrupamentos temporais, desenvolver atenção a várias formas de sinais, aprimorar a sensibilidade emocional e a expressividade e desenvolver habilidades motoras finas. Logo, efeitos positivos de transferência para domínios não-musicais poderiam também ser únicos para os indivíduos que aprendem música. A música, portanto, é um estímulo que abrange um complexo processo neural, cognitivo e comportamental, sendo capaz de desenvolver no indivíduo habilidades que contribuirão para uma melhor desenvoltura nas atividades desempenhadas. (Rodrigues et al., 2013, p. 16)

3.4 O neurodesenvolvimento infantil

Acerca do desenvolvimento global da criança, far-se-á menção necessária de conceitos abordados nos estudos de dois teóricos importantes no assunto - Jean Piaget e Levy Vygotsky - para uma melhor compreensão de como ocorre o funcionamento, de maneira geral, do desenvolvimento infantil e como o ambiente pode contribuir nesse desenvolvimento, incidindo inclusive sobre o aparato biológico da criança.

O teórico Jean Piaget realizou um estudo que contribuiu sobremaneira para a compreensão de como se dão os estágios de desenvolvimento da criança em seu processo cognitivo, englobando tanto o pensamento quanto a linguagem e a afetividade. Para Piaget, as idades de cada estágio não são rígidas, podendo apresentar variações, mas em linhas gerais, mantém certo padrão (Barros, 1988, p. 87). De acordo com a teoria piagetiana, o desenvolvimento infantil se dá nos seguintes estágios: sensório-motor, pré-operacional, operações concretas e operações formais, todas por meio da interação social e do ambiente em que a criança está inserida (ibid). Ocorre que, durante esses estágios, a criança vai formando o seu conhecimento do meio e desenvolvendo suas habilidades motoras; o seu processo cognitivo vai se aprimorando e a capacidade de um pensamento mais complexo e abstrato vai sendo formada nos estágios finais. É importante ressaltar que as passagens por esses estágios vão sendo moldadas a partir dos estímulos que lhe são apresentados e por meio da interação social, sendo estes fatores fundamentais no desenvolvimento.

São nos dois últimos estágios que a criança apresenta-se capaz de realizar operações lógicas e infralógicas e abstrações para pensamentos mais complexos. Mostra-se capaz de realizar operações lógico-matemáticas, além de fazer abstrações racionais para discussões e também de ouvir o discurso do outro – fato que marca a quase extinção do egocentrismo, conceito presente nas fases iniciais do desenvolvimento, segundo Piaget (Souza & Wechsler, 2014). Com relação ao desenvolvimento da inteligência da criança, Piaget aborda os conceitos de assimilação e acomodação atrelados ao processo de adaptação dos conceitos aprendidos pela criança durante seu desenvolvimento e amadurecimento. Sendo assim, de acordo com o teórico,

Se chamarmos acomodação ao resultado das pressões exercidas pelo meio, podemos então dizer que a adaptação é um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. (Piaget, 1970 apud Munari, 2010, p. 30) [...] Ora, no que diz respeito à inteligência tanto na sua forma reflexiva como na sua forma prática, voltamos a encontrar este fenômeno duplo da totalidade funcional e da interdependência entre organização e adaptação (ibid, p. 31) [...] A inteligência não aparece, de modo algum, num dado momento do desenvolvimento mental, como um mecanismo completamente montado e radicalmente diferente dos que o precedeu. Apresenta, pelo contrário, uma continuidade admirável com os processos adquiridos ou mesmo inatos respeitantes à associação habitual e ao reflexo, processos sobre os quais ela se baseia, ao mesmo tempo que os utiliza. (ibid, p. 33).

Dessa forma, o processo de aprendizado e aquisição dos processos de habilidades cognitivas dão-se por meio da estimulação ambiental na qual a criança está inserida. Apesar de ter condições

biológicas prévias para tais, o desenvolvimento dessas habilidades ocorre devido ao estímulo a ela apresentado de maneira gradual, auxiliando, portanto, no processo de assimilação do objeto e acomodação do novo conhecimento.

Outro teórico que realizou estudos que se tornaram referências para o entendimento acerca do desenvolvimento infantil foi Vygotsky, com sua teoria Sociointeracionista, segundo a qual, o desenvolvimento acontece por meio das relações sociais, através dos meios de interação e mediação. Para Vygotsky, o desenvolvimento da criança se dá a partir dos processos de internalização de conceitos, feitos por meio das relações sociais que promovem o aprendizado. Não basta ter somente o aparato biológico, tendo em vista que os recursos do meio necessários para obtenção do aprendizado não virão a ela sem o intermédio de outrem que lhe passe o conhecimento.

Dessa maneira, Vygotsky aborda um conceito-chave em sua teoria, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). A ZDP diz respeito à área potencial que medeia a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real e atual da criança, determinado pela capacidade de resolver problemas de forma independente e o nível de desenvolvimento proximal ou potencial, demarcado pela capacidade de solucionar problemas com ajuda de um parceiro mais experiente (Fino, 2001). Ou seja, o ser humano possui a capacidade de desenvolvimento intelectual, no entanto, é por meio da interação e dos estímulos a ele apresentados, que as habilidades e conhecimento vão sendo efetuados ao longo do processo. De acordo com Vygotsky:

Na fase inicial o esforço da criança depende, de forma crucial, dos signos externos. Através do desenvolvimento. Porém, essas operações sofrem mudanças radicais: a operação da atividade mediada (por exemplo, a memorização) como um todo começa a ocorrer como um processo puramente interno. Paradoxalmente, os últimos estágios do comportamento da criança assemelham-se aos primeiros estágios de memorização, que caracterizavam-se por um processo direto. A criança muito pequena não depende de meios externos; ao invés disso, ela usa uma abordagem "natural", "eidética". Julgando somente pelas aparências externas, parece que a criança mais velha começou, simplesmente, a memorizar mais e melhor; ou seja, que ela, de alguma maneira, aperfeiçoou e desenvolveu seus velhos métodos de memorização. Nos níveis mais superiores, parece que ela deixou de ter qualquer dependência em relação aos signos. Entretanto, essa aparência é apenas ilusória. O desenvolvimento, neste caso, como frequentemente acontece, se dá não em círculo, mas em espiral, passando por um mesmo ponto a cada nova revolução, enquanto avança para um nível superior. (Vygotski, 1991, p. 40)

Em síntese, a estimulação ambiental produz na criança um desenvolvimento maior no cérebro, e quanto mais estímulos a criança recebe, maior é a capacidade de organização de trabalho dos neurônios, aumentando a possibilidade de aprendizados mais complexos e a resolução de

problemas. Além disso, há mudanças nos aspectos estruturais do ponto de vista anatômico do cérebro, pois há alterações no tamanho das células e no diâmetro dos vasos sanguíneos que irrigam o córtex, causando, portanto, alterações químicas neste órgão (Barros, 1988, p. 48).

3.5 Comparativos cerebrais entre crianças músicas e não-músicas e o início da aprendizagem musical

Mediante os resultados e os dados encontrados nos estudos trazidos, pode-se constatar que quanto mais cedo se inicia o contato com a música, mais se desenvolvem as capacidades cognitivas de habilidades tanto musicais quanto de memória e de aprendizagem, além de habilidades matemáticas. Crianças que iniciam seu contato com a música em idade tenra desenvolvem uma capacidade de armazenamento, assimilação e memória sonora mais apurada em comparação às demais. Essa capacidade pode ser aumentada se a criança praticar algum instrumento musical (Pederiva & Tristão, 2006).

De acordo com Rodrigues et al. (2013), foi observado em estudos científicos que músicos apresentaram maior representação cortical da área responsável pelo controle dos movimentos da mão não-dominante. O corpo caloso também se apresentou maior, e até mesmo entre os músicos, os que tiveram contato com a música antes da idade dos sete anos, apresentaram um substrato anatômico do corpo caloso maior em relação aos que iniciaram mais tardiamente (Rodrigues et al., 2013). Além do corpo caloso, o córtex motor e o cerebelo também se apresentam com alto desempenho, em comparação ao cérebro de não-músicos (Rocha & Boggio, 2013).

Com relação à lateralidade dos hemisférios em processo de estimulação musical, há uma predominância de citação nos artigos sobre o hemisfério esquerdo do cérebro relacionado ao processo musical que envolvem duração, sequência e ritmo. No entanto, não é apenas esse hemisfério que mantém o domínio da música no aspecto cerebral. O hemisfério direito mostra-se relacionado a habilidades e percepção musicais, que envolvem melodia, timbre, sonoridade e intensidade. O fato do corpo caloso se mostrar com maior substrato neural no cérebro de músicos em relação ao cérebro de não-músicos é entendido pela questão de que essa interação entre os hemisférios se dá de maneira mais ativa, já que ao perceber o estímulo musical, interpretá-lo e reproduzi-lo diretamente em um instrumento musical, por exemplo, ambos os hemisférios atuam na participação desses processos e é justamente o corpo caloso que faz a conexão entre eles (Rodrigues et al., 2013). De acordo com Ilari (2003),

Enquanto o não-músico processa informação musical primordialmente no hemisfério direito do cérebro, o músico treinado processa informação musical

nos dois hemisférios, e apresenta uma quantidade maior de conexões entre os hemisférios durante as atividades de escuta musical, o que indica uma escuta analítica (Ilari, 2003, p. 9).

A faixa etária entre os oito e dez anos de idade, aproximadamente, é o período mais sensível ao desenvolvimento das habilidades musicais da criança (Ilari, 2003; Muszkat, 2012; Rodrigues et al., 2013). Um ambiente rico em estímulos favorece a aquisição cognitiva e, no que diz respeito à música, fonte de ricos estímulos a nível cerebral, ela é capaz de facilitar o campo lógico da criança, o desenvolvimento do raciocínio abstrato, um maior grau de neurogênese, ou seja, formação de novos neurônios, a ativação de neurônios espelho e o desenvolvimento da fala (Muszkat, 2012; Rambo et al., 2018). Ainda de acordo com Ilari (2003), durante a idade escolar do indivíduo, a música exerce também função secundária de aprendizado de conceitos, ideias, formas de socialização e cultura.

O treinamento musical, que é a exposição aos estímulos sonoros da música e a constância nos estudos teórico-práticos, é capaz de desenvolver diversas áreas importantes do cérebro. Considerando a capacidade neuroplástica que temos, a música se apresenta como ferramenta potencializadora para a formação de novas conexões neurais, o aumento de substrato neural e, em se tratando de sua prática precoce, um melhor desempenho no neurodesenvolvimento infantil (Silva, 2017). Dessa forma, é possível perceber a importância da música na formação da criança, tanto em aspectos biológicos quanto sociais. A música é formadora de elos sociais, é meio de transmissão de sentimentos, é forma de comunicação entre diferentes grupos. Ela concede possibilidades de treinar nosso cérebro para aprender novos idiomas; trabalhar raciocínio lógico e habilidades matemáticas, e instruir-se no entendimento e na leitura das partituras musicais. A música se mostra como estimulação propícia na fase de aprimoramento da coordenação motora ampla e fina da criança, pois nos seus primeiros anos de vida, ela realiza tentativas de sincronizar seus movimentos à percepção sonora captada. Ou seja, quanto mais cedo a criança é exposta à música, melhores resultados são obtidos durante sua formação, especialmente no aspecto neurológico.

3.6 Atuação da música no campo da Psicologia

Levando em consideração os benefícios da música no cérebro e as implicações diretas de seus efeitos na vida dos indivíduos, mais especificamente no processo de desenvolvimento infantil, faz-se necessário analisar como se dá sua atuação na Psicologia, relacionando-a como prática terapêutica com base nas neurociências. Diante dessa premissa, em linhas gerais, alguns estudos feitos a respeito do uso da música como ferramenta terapêutica trouxeram perspectivas positivas,

embasando-se nos resultados obtidos. Segundo Ito (2018), um estudo realizado em 2013 mostrou que a musicoterapia aplicada a grupos de idosos diagnosticados com Alzheimer obteve redução do nível de estresse, melhora na condição emocional, evocou emoções positivas e gerou uma maior redução dos sintomas comportamentais e psicológicos da demência.

Trazendo para o contexto da faixa etária entre crianças e adolescentes, os benefícios da música na atuação do campo psicológico se dão tanto nos aspectos neurológicos, conforme visto anteriormente, como também no processo de subjetivação do indivíduo, nas implicações em aspectos sociais e afetivos, além de contribuir como ferramenta de promoção de potencialidades pelo profissional psicólogo em seu campo de atuação. Neves e Souza (2017) fizeram um estudo com alunos de uma turma especial de recuperação, em uma escola que adotou essa medida educativa. O trabalho feito pela psicóloga-pesquisadora na escola, através da música, obteve resultados positivos em relação ao comportamento e à interação dos alunos, o que pôde ser percebido pelo interesse despertado neles, que antes se mostravam desmotivados à participação nas aulas de maneira geral devido à rotulação negativa imposta na classe de recuperação. A partir do trabalho desenvolvido, houve mobilização para discussões participativas, maior senso de criticidade a questões sociais, envolvimento com as atividades e formas diversas de expressarem seus sentimentos e pensamentos através da música como instrumento de vínculo social. Ao longo do projeto, a psicóloga envolveu os alunos através da relação com a música, uns com os outros e também com os professores, que por sua vez, notaram a diferença positiva na turma e também adotaram novas formas de aplicar a arte em suas aulas.

Outro estudo também de aspecto social foi um projeto feito em uma ONG com um grupo de crianças moradoras de uma mesma comunidade (Zanella et al., 2004). Através da instrumentalização da música e apresentação de diversos estilos musicais que foram sendo trabalhados durante as oficinas, o vínculo tornou-se forte entre o grupo, além de ter a participação da música como ferramenta ativa na constituição daqueles sujeitos em desenvolvimento. Através desse projeto, foi possível conhecer a realidade de crianças e adolescentes que vivem em “situação de risco” e provocar reflexões e debates incitados por meio da música nesse grupo. Esse vínculo foi ainda mais duradouro e fortalecido com a música, pois havia uma resistência das crianças e da ONG, uma vez que outros projetos haviam sido iniciados, mas os organizadores abandonaram as turmas. Ao verem o engajamento dos psicólogos em promoverem esse espaço, as crianças tiveram maior aceitação e, ao se empenharem, puderam relatar seus aprimoramentos tanto musical, quanto de interação umas com as outras. No artigo de Carvalho e Têrziz (2009), que também trouxe dados sobre o uso da música junto a grupos de crianças, foi possível concluir que:

O manejo de instrumentos musicais facilitou a técnica de grupo de psicodiagnóstico, onde as crianças puderam expressar seus sentimentos e se conscientizarem deles, fazendo com que atingissem o sentimento de pertinência grupal, que elaborassem suas inibições, que ampliassem sua capacidade de sociabilidade e que fortificassem seu ego. (Carvalho & Têrziz, 2009, p. 1)

Dessa forma, é possível perceber a força da música como uma ferramenta capaz de fortalecer laços afetivos, como um meio de interação, criticidade e potencialização das funções psicológicas superiores. Através da musicalização, as crianças e os adolescentes sentem-se capazes de expressar seus sentimentos, como um instrumento de fala, além de poderem também refletir sobre aspectos socioculturais trazidos nas letras de muitas canções. Ter a participação ativa na música também traz senso de responsabilidade no meio infantojuvenil e a exploração da criatividade desses sujeitos em processo de desenvolvimento e construção de subjetividade.

A partir dessas constatações, a Psicologia pode apropriar-se da música em contextos individuais de tratamento e em terapias de grupo, como estratégias de intervenção. A força da música pode ser usada como ferramenta de trabalho tanto na área da psicologia escolar, de modo a contribuir para aquisição de conhecimento e aprendizagem, quanto em outras áreas como: a psicologia social, promovendo espaços de discussões e ampliação de habilidades cognitivas e vínculos afetivos; a psicologia hospitalar, sendo capaz de tornar o ambiente dos enfermos, em particular de crianças em internação, mais afetivo e descontraído; a psicologia clínica, trabalhando com crianças autistas, por exemplo; dentre outros setores da Psicologia, enfatizando também a Neuropsicologia como área de reabilitação e de estudos neurológicos infantis.

Segundo Carvalho e Têrziz (2009), as atividades musicais do grupo preenchem uma função de sublimação como uma tentativa de superar as exigências pulsionais e achar uma saída na reunião grupal, nos instrumentos e na música naquele espaço e tempo. Portanto, a música, além de servir como ativadora de processos neurais complexos, contribuir para o desenvolvimento neural sadio da criança e também ser responsável por neurogênese, funciona como uma forte ferramenta do profissional psicólogo para promover saúde mental, criticidade, criatividade e fortalecimento de laços sociais, o que são sobremaneira importantes no processo de desenvolvimento e subjetivação da criança.

4 Considerações Finais

De maneira geral, os estudos encontrados retratam a importância do estímulo musical precoce no desenvolvimento infantil e como o cérebro reage e age mediante a esses estímulos. As áreas cerebrais envolvidas no processo de reconhecimento musical são amplamente descritas nesses estudos e têm relações diretas com as vias que envolvem o sistema límbico e, portanto, as emoções, além de estimularem as capacidades cognitivas da criança, o que gera impacto direto em seu desenvolvimento tanto biológico quanto comportamental, incidindo em sua postura social como indivíduo.

Analisando os dados encontrados, é unânime o conceito de plasticidade cerebral. Cérebros de músicos possuem uma estrutura que difere da de não-músicos e, sob efeitos do treinamento musical, sofreram determinadas alterações, demonstrando a capacidade de neurogênese por meio da estimulação da música. Dessa forma, cabe ressaltar também que, devido ao fato de a música poder funcionar como uma ferramenta direta na capacidade neuroplástica, sua contribuição interventiva em tratamentos neuropsicológicos faz-se ainda mais comprovada. No entanto, é necessário que haja mais estudos e pesquisas voltados a essa temática, visto que ainda há pouco material publicado a esse respeito.

A importância desta pesquisa deu-se na contribuição para os estudos científicos do neurodesenvolvimento infantil, além da relevância dentro da Neuropsicologia, tendo em vista a notável influência que a música desempenha tanto no cérebro quanto no comportamento de um indivíduo, sobretudo na criança em processo de formação. Sob um viés sociocultural, este estudo serve como fomento à implantação de recursos para investimentos em atividades culturais e artísticas, contribuindo para a ascensão de projetos que visam a inclusão da música no âmbito escolar da criança, já que, comprovada sua eficácia em relação ao desenvolvimento da neuroplasticidade, ampliando a capacidade de desempenho de habilidades da criança, pode funcionar como fonte de estudo, visando a relevância dessa temática para o âmbito de pesquisas.

Além do conteúdo de informações no campo de pesquisas, este artigo pode servir como um reforçador e um esclarecedor do uso da música como uma ferramenta de intervenção para tratamentos de crianças com transtornos neuropsiquiátricos, por exemplo, auxiliando num conhecimento mais abrangente para profissionais das áreas de Neurociências, psicologia, educação e música e familiares e cuidadores dessas crianças. Pôde-se também pensar em sua relevância em aspectos concernentes a um pensamento mais crítico, fortalecimento de vínculos sociais e afetivos, exploração da criatividade e senso de responsabilidade, todos dentro do processo de subjetivação da

criança, tendo a música como propulsora. Sendo assim, fica claro como o profissional psicólogo pode utilizar-se da música como um rico instrumento de trabalho na sua atuação.

A partir das reflexões iniciais empreendidas no presente estudo, entende-se que pesquisas futuras se fazem necessárias para a avaliação dos dados em modo prático. A realização de uma pesquisa com caráter quantitativo, para avaliação psicométrica, seria sobremaneira relevante para a continuidade dos estudos nesta área. Pensando no viés psicológico de tratamentos e intervenções terapêuticas, há a possibilidade de se estudar também crianças atípicas, ou seja, acometidas de alguns transtornos psíquicos ou síndromes, tendo a música como ferramenta de tratamento e aprendizado de habilidades, a fim de práticas de lazer, o que agregaria não apenas material de pesquisa bibliográfica, mas também aperfeiçoamento de intervenções terapêuticas nos setores de atenção à saúde bio-psicológica dessas crianças. Neste âmbito, essa possível avaliação seria feita levando em consideração a interação social e o desenvolvimento neurocognitivo dessas crianças em comparação às que não possuem o contato com a música nos aspectos levantados, além de considerar também os níveis de Q.I. (Quociente de Inteligência) obtidos nos resultados para avaliação da música como ferramenta propulsora de potencial cognitivo.

Referências

- Andrade, P. E. (2004). Uma abordagem evolucionária e neurocientífica da música. *Neurociências*, 1(1), 21-33.
<https://musicaeinclusao.files.wordpress.com/2016/06/andrade-paulo-uma-abordagem-evolucionaria-e-neurocientificadafica-da-musicabasicapdf>.
- Anjos, A. G., Montanhaur, C. D., Campos, E. B. V, Piovezana, A. L. P. D, Montalvão, J. S, & Neme, C. M, B. (2017). Musicoterapia como estratégia de intervenção psicológica com crianças: Uma revisão da literatura. *Gerai*, *Rev. Interinst. Psicol*, 10(2), 228-238.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-82202017000200008&lng=pt&nrm=iso.
- Antunha, E. L. G. (2010). Música e mente. *Bol. Acad. de Psicologia*, 30(1), 237-240.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-711X2010000100016&lng=pt&nrm=iso.
- Barros, C. S. G. (1988). *Pontos de Psicologia do Desenvolvimento*. Ática S.A.
- Carvalho, J. P. E., & Terzis, A. (2009). Experiências com um grupo de crianças através da música: Um estudo psicanalítico. *Vínculo*, 6(1), 1-12.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-24902009000100002&lng=pt&nrm=iso.

- Dorneles, T. M. (2014). As bases neuropsicológicas da emoção. *Revista Acadêmica Licencia&acturas*, 2(2), 14-21. <http://www.ieduc.org.br/ojs/index.php/licenciaeacturas/article/view/41>
- Ekman, P. (2003). *Emotions revealed*. Times Book.
- Fino, C. N. (2001). Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): Três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(2), 273-291. <http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/11.pdf>
- Ilari, B. (2003). A música e o cérebro: Algumas implicações do neurodesenvolvimento para educação musical. *Revista da ABEM*, 11(9), 7-16. <http://www.abemeducacaomusical.com.br/revistas/revistaabem/index.php/revistaabem/article/view/395>.
- Ito, J. C. N. (2018). Música: Uma possível ampliação de recursos no setting analítico. *Junguiana*, 36(1), 9-18. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-08252018000100004&lng=pt&nrm=iso.
- Munari, A. (2010). *Jean Piaget*. Fundação Joaquim Nabuco.
- Muszkat, M., Correia, C. M. F., & Campos, S. M. (2000). Música e Neurociências. *Revista Neurociências*, 8(2), 70-75. <http://www.ufrgs.br/musicalidade/midiateca/musica-e-neurociencias/musica-e-neurociencias/view>.
- Muszkat, M. (2012). Música e neurociência. In: G. Jordão et al. (eds). *A música na escola*. Allucci & Associados Comunicações (pp. 67-69). http://www.amicanaescola.com.br/pdf/Mauro_Muszkat.pdf.
- Neves, M. A. P., & Souza, V. L. T. (2018). Música e psicologia na escola: mobilizando afetos na classe de recuperação. *Psicol. Esc. Educ*, 22(1), 17-25. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572018000100017&lng=en&nrm=iso.
- Oliveira, A. C, Moura, R. M, Carvalho, I., & Peixoto, M. J. (2016). Musicoembriologia: Qual o impacto no neurodesenvolvimento infantil. *Nascer e Crescer*, 25(3), 159-162. http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0872-07542016000300006&lng=pt&nrm=iso.
- Pederiva, P. L. M., & Tristão, R. M. (2006). Música e cognição. *Ciência & Cognição*, 9, 83-90. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212006000300009&lng=pt&nrm=iso.
- Pegoraro, L. C. (2017). *A música como intervenção neuropsicológica no tratamento do Transtorno do Espectro Autista (TEA): Uma revisão crítica da literatura*. [Trabalho de conclusão de especialização, Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/159137>
- Rambo, Z. R., Almeida, B. F.C., & Wolffenbüttel, C. R. (2018) Educação musical na infância: Uma investigação sobre sua importância. *Revista da FUNDARTE*, 36, 15-30. <http://seer.fundarte.rs.gov.br/index.php/RevistadaFundarte/index>.

- Rocha, V. C., & Boggio, P. S. (2013). A música por uma óptica neurocientífica. *Revista Per Musi*, 27, 132-140. <https://doi.org/10.1590/S1517-75992013000100012>
- Rodrigues, A. C., Loureiro, M., & Caramelli, P. (2013). Efeitos do treinamento musical no cérebro: Aspectos neurais e cognitivos. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, 5(4), 15-31. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rnl/v5n4/v5n4a02.pdf>
- Rodrigues, S. D., & Ciasca, S. M. (2010). Aspectos da relação cérebro-comportamento: Histórico e considerações neuropsicológicas. *Revista Psicopedagogia*, 27(82), 117-26. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v27n82/v27n82a12.pdf>
- Silva, J. A., Galdino, M. K. C., Gadelha, M. J. N., Andrade, M. J. O., & Santos, N. A. (2013). Revisão sobre o processamento neuropsicológico dos atributos tonais da música no contexto ocidental. *Avaliação Psicológica Latinoamericana*, 31(1), 86-96. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-47242013000100007&lng=en&nrm=iso.
- Silva, L. S. (2017). Neuroplasticidade e música: um estudo sobre as neurociências e a educação musical. *Anais do II Congresso Interdisciplinar de Pesquisa, Iniciação Científica e Extensão do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix*, 943-953. <http://izabelahendrix.edu.br/pesquisa/anais/arquivo-2017/neuroplasticidade-e-musica-um-estudo-sobre-as-neurociencias-e-a-educacao-musical/view>
- Souza, N. M., & Wechsler, A. M. (2014). Reflexões sobre a teoria piagetiana: O estágio operatório concreto. *Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade*, 1(1), 134-150. <https://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/cadernodeeducacao/sumario/31/04042014074217.pdf>
- Vygotski, L. S. (1991). *A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Martins Fontes.
- Zanella, I. H., Urnau, L. C., & Maheirie, K. (2004). Psicologia Social e música: Uma atuação junto a adolescentes da Casa da Criança do Morro da Penitenciária de Florianópolis. *Extensio: Revista Eletrônica de Extensão*, 1(2). <https://periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/view/1356>.

Sobre a autora

¹**Cristiana Clara Gouveia** | cristianaclaragouveia@gmail.com | Bacharel em Psicologia pela Universidade Estácio de Sá. Pós-graduanda em Neuropsicologia Clínica pela Faculdade Censupeg. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas Desmedicalização da Vida (GRUPEGI; UFJF; UFF). Psicóloga voluntária na APAE-Petrópolis. Atua na área da Psicologia Clínica, com direcionamento dentro da abordagem clínica da Gestalt-Terapia.

Recebido em: 16/08/2021

Aceito em: 25/01/2022