

# Música e Neurociência

A integração corpo - mente - instrumento na arte musical

Beatriz Licursi | Elsa Morgado | Mário Cardoso | Levi Leonido



2017

edições ERAS

# *Articulações entre Música e Neurociência*

**A integração corpo-mente-instrumento na arte musical**

© ERAS

**Título:** Música e Neurociência: A integração corpo-mente- instrumento na arte musical

**Autor:** Beatriz Licursi, Elsa Morgado, Mário Cardoso e Levi Leonido

**Editor:** MUNDIS - Associação Cívica de Formação e Cultura

**Revista:** European Review of Artistic Studies

**Coordenação Geral | Edição:** Levi Leonido

**Organizadores:** Levi Leonido, Elsa Morgado, Mário Cardoso, João Bartolomeu e António Moreira

**Capa e Contracapa:** Luis Canotilho e Filipe Canotilho

**Data da edição:** março de 2017

**ISSN (online):** 1647-3558 **ISSN (impresso):** 2184-2116

**ISBN:** 978-989-54004-1-6

**Depósito Legal:** 430150/17

**Classificação THEMA - A - Artes**

**Classificação THEMA - AB - Artes: questões gerais**

## ***Índice***

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo I: A Música</b>	
<i>Um pouco da História</i>	<i>4</i>
<i>Música e Filosofia</i>	<i>10</i>
<i>A Arte Musical</i>	<i>15</i>
<i>Elementos Musicais: Ritmo</i>	<i>19</i>
<i>Melodia</i>	<i>21</i>
<i>Harmonia</i>	<i>23</i>
<i>Timbre</i>	<i>24</i>
<i>Altura</i>	<i>25</i>
<i>Intensidade</i>	<i>26</i>
<b>Capítulo II: A Neurociência</b>	
<i>Sistema Nervoso</i>	<i>29</i>
<i>Encéfalo</i>	<i>32</i>
<i>Cérebro</i>	<i>32</i>
<i>Telencéfalo (córtex)-Hemisférios- Lobos</i>	<i>33</i>
<i>Cerebelo</i>	<i>35</i>
<i>Hipocampo</i>	<i>36</i>
<i>Memória</i>	<i>37</i>
<i>Córtex Auditivo</i>	<i>40</i>
<i>Córtex Motor</i>	<i>42</i>
<b>Capítulo III: Cognição Musical</b>	
<i>Funções cognitivas</i>	<i>45</i>
<b>Capítulo IV: Neuroplasticidade</b>	
<i>Plasticidade e Formação Musical</i>	<i>59</i>
<i>Plasticidades e Períodos</i>	<i>61</i>
<i>Plasticidade e Audição</i>	<i>62</i>
<i>Habilidades Multimodais</i>	<i>63</i>
<i>Plasticidade nos Músicos</i>	<i>65</i>

<i>Funções executivas nos músicos</i>	67
<i>Neurotransmissores</i>	68
<i>Dopamina</i>	70
<i>Serotonina</i>	71
<i>Noroadrenalina</i>	72
<b><i>Capítulo V: Performance Musical</i></b>	73
<i>Corpo, Instrumento e Gesto Musical</i>	81
<i>Habilidade Musical</i>	89
<i>Expressão Musical</i>	92
<i>Ouvido Absoluto e Relativo</i>	93
<i>Memória Musical</i>	97
<i>Percepção e o Desenvolvimento Auditivo</i>	100
<i>Memória e Habilidades Musicais</i>	103
<i>Música e Emoção</i>	106
<i>Emoção Musical e Emoção Estética</i>	116
<i>Inteligência</i>	117
<i>Inteligência Intrapessoal</i>	119
<i>Inteligência Interpessoal</i>	120
<i>Inteligência Corporal-Cinestésica</i>	121
<b><i>Capítulo VI: Genética e Talento</i></b>	123
<i>Talento Musical</i>	125
<i>Articulações Reflexivas</i>	126
<b><i>Referências Bibliográficas</i></b>	131

*Aos meus pais in memoriam e ao meu irmão Moacyr*

# INTRODUÇÃO

O esforço de trazer a música para as ciências de saúde poderá representar, por um lado, a transcendência de uma prática musical hedonista baseada apenas no ouvir-prazer e, por outro, a ampliação da visão da própria neurociência, para além do enfoque racionalista, que negligencia o subjetivo e o relativo expresso nas artes (Muszkat, 2000, p. 35).

## *Iniciando a articulação*

Pesquisas recentes que apontam para a importância da música como elemento para a ampliação das funções cerebrais, em termos quantitativos e qualitativos. Estudiosos das neurociências têm desenvolvido estudos com a música a fim de compreender como a mente percebe, interpreta, apreende e comanda a música, como também, desvendar os processos anatomofisiológicos envolvidos na percepção, aprendizagem e cognição musical.

Inicialmente, é importante ressaltar aquilo que nós chamaremos de música em nosso processo dialógico. Consideramos como música, independentemente de toda conotação estético-cultural que esta envolve, todo o processo relacionado à organização e à estruturação de unidades sonoras, seja em seus aspectos temporais (ritmo), seja na sucessão de alturas (melodia) ou na organização vertical harmônica e tímbrica dos sons. Entendemos por funções musicais o conjunto de atividades motoras e cognitivas envolvidas no processamento da música. Acreditamos que a música não resulta apenas da disposição de vibrações sonoras, mas sim da estruturação dessas vibrações em padrões temporais organizados de signos, cuja forma, sintaxe e métrica constitui-se em um verdadeiro “sistema” independente e complexo, no qual significante e significado irão remeter-se à estrutura da própria música, isto é, à forma e ao estilo musical. Assim, falar sobre as relações fisiológicas, comportamentais, psíquicas e afetivas entre a música e o cérebro humano é remetermo-nos ao diálogo entre esses dois sistemas cibernéticos complexos autônomos e interdependentes – a música e o cérebro. Desta forma, o processamento musical envolve a integração bidirecional entre os componentes da estrutura e da sintaxe musicais (ritmo, estrutura, intencionalidade) e os componentes funcionais do próprio cérebro.

O reconhecimento de alterações fisiológicas, acompanhando o processamento musical, pode auxiliar o desenvolvimento, em bases funcionais, de procedimentos para intervenção musical adequados. Assim, 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. É importante ressaltar que o interesse pela relação música-cérebro não reside somente no fato de a estimulação sonora envolver funções neuropsicológicas bastante complexas com 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. O fazer musical encerra e integra as funções do sentir, do processar, do perceber em estruturas ou em uma estética de comunicação que é, por si só, forma e conteúdo, corpo e espírito, mensageiro e mensagem.

Na última década, ocorreu uma grande expansão nos conhecimentos das bases neurobiológicas do processamento da música devido, em parte, às novas tecnologias de neuroimagem. Tais técnicas permitiram revelar em tempo real como o cérebro processava, deu sentido e emoção à impalpabilidade de sons organizados e silêncios articulados. Assim, houve a possibilidade de entender o processamento musical envolvendo uma ampla gama de áreas cerebrais relacionadas à percepção de alturas, timbres, ritmos, à decodificação métrica, melódico-harmônica, à gestualidade implícita e modulação do sistema de prazer e a recompensa que acompanham nossas reações psíquicas e corporais à música.

Pela complexidade no campo da neurociência, há a exigência de uma abordagem multidisciplinar. No entanto, o foco deste livro concentra-se na análise e na reflexão sobre as concepções contemporâneas da neurociência e suas implicações para a integração corpo-mente-instrumento na arte musical.



## CAPÍTULO I: A MÚSICA

A música obriga a esquecermo-nos da nossa verdadeira personalidade, transporta-nos a um estado que não é o nosso. Sob a influência da música temos a impressão de que sentimos o que não sentimos; que compreendemos o que na realidade não compreendemos; que podemos o que não podemos (...). A música transporta-nos, de surpresa e imediatamente, ao estado de alma em que se encontrava o artista no momento da criação, confundimos a nossa alma com a dele e passamos de um estado a outro sem saber por que o fazemos (Sonata a Kreutzer- Leon Tolstói, 1889).

### *Um pouco da história*

A história da música imerge na história do Homem. Não há certezas sobre a sua origem e será muito difícil descobrir o porquê da sua gênese. Em termos concretos, o que se sabe dos primórdios da nossa atividade musical provém, essencialmente, de alguma iconografia que sobreviveu a milhares de anos, as pinturas rupestres na caverna de *Les Trois Frères*<sup>1</sup>, consideradas como o mais antigo testemunho da nossa história musical e que parecem evidenciar que o Homem pré-histórico já usava os sons de forma intencional.

A Grécia antiga foi palco da transição entre duas formas de expressão, a oral e a escrita, e duas formas de pensamento, a mítica e a lógico-empírica. De acordo com Granja (2010), com o surgimento das inovações filosóficas, essa transição obteve seu auge, e procuraram desmitificar o mito em nome do *logos* e da razão. Na música, a articulação entre o mito e o *logos* repercutiu amplamente na cultura grega. Música e mito se aproximaram no âmbito da manifestação sonora e a presença da música na recitação de poemas e nos antigos épicos investia a palavra de um poder sagrado típico do mito. O caráter mítico da música aparece nos mitos de Apolo e Dionísio, em que a música representa alguns princípios opostos que caracterizam a natureza humana: o bem e o mal, o espiritual e o corporal, o racional e o instintivo, a vida e a morte, o belo e o feio. A criação do alfabeto possibilitou a representação dos sons da língua, dos números e dos sons. A música passou a ser decodificada e escrita por meio de símbolos, ultrapassando sua dimensão estritamente sonora e permitindo uma aproximação com a

---

<sup>1</sup>Les Trois-Frères é uma caverna decorada do Paleolítico Superior, localizada na França, na região de Midi-Pyrénées na qual foram descobertas numerosas figurações parietais que datam do período Magdaleniano.

filosofia e com a matemática. A presença da dimensão mítica e o surgimento da dimensão lógica na música foi fundamental para que, a partir de então, ela ocupasse um lugar central na educação grega.

O conceito da música para os gregos, não se limitava apenas à sua dimensão sonora. Era um conceito amplo e complexo que englobava também a dança, a poesia, a filosofia e a metafísica. A música, ou *mousiké*, estava inserida num complexo de atividades relativas não só à cultura, mas também à educação e ao conhecimento. Etimologicamente, a palavra *mousiké* vem de *mousa*, que significa musa. Filhas de Júpiter e Mnemosine, as musas eram as deusas da poesia e da educação, que na época englobava não apenas o conhecimento da literatura, mas da dança, do canto e dos instrumentos musicais. Aos homens, as musas doavam inspiração poética e conhecimento. *Mousiké* era a arte das musas, ou seja, a poesia, a dança, o canto e a prática da lira. O conceito de música ultrapassava a dimensão sonora, envolvendo de um modo geral as artes que tinham como denominador comum o ritmo.

Por volta do século VI a.C. surge a ideia de uma música que não se ouve, mas é pensada antes como fenômeno sonoro, representada por símbolos e por razões matemáticas. Já, para Lia Tomás (2002), *mousiké* abrangia o que envolvia produção sonora e também se aproximando de harmonia, estava relacionado à organização do pensamento. Portanto *mousiké* significava, considerando esses dois âmbitos, um conjunto de valores que se complementavam. A extensão do significado de *mousiké* na Grécia forneceu condições para uma organização abundante na percepção da música, incluindo, portanto, a dança, o canto, a poesia, assim como uma ampliação conceitual mais relacionada a ideias e aprofundamentos do pensar.

Dauetrmmer (1973) reitera que a música é uma linguagem que emprega os sons combinados, justapostos ou agrupados de maneira artística para expressar ideias interpretáveis.

Desde o surgimento do mundo, o som e o ritmo são elementos do universo que delimitam o tempo e o espaço vivenciados pelo homem. Soam e dão ritmo ao planeta, inerentemente, compondo variadas cadências musicais. Entretanto, a partir do momento em que os sons e/ou ruídos foram organizados, estruturados pelo homem no tempo e no espaço, deu-se origem ao que é chamado de música, ou até mesmo, a uma *paisagem sonora* (Schafer, 1991). A partir dessas organizações sonoras, constata-se que a música, no decorrer da história, faz-se presente em diversos momentos da vida do homem.

O estudo de traços da música, percepção e cognição, no campo científico, tem suas origens à experimentação com instrumentos musicais na Grécia antiga e na China. Aristóxeno (IV a.C.), talvez tenha sido o primeiro teorista cognitivo da música a argumentar que se deve estudar a mente do ouvinte e não apenas o amontoado de sons que incidem sobre o ouvido.

A “história da Música começa com a história do homem” (Coropos & Lousada, 2013, p. 30). Ao se movimentar vivendo na natureza, o homem escutava, imitava e criava sons. Seus recursos naturais e o próprio corpo, o fizeram descobrir que através da voz seria possível cantar e se comunicar. A música, como linguagem, é uma característica humana universal. Ao longo da história em todas as culturas as pessoas produziram e gostavam de música (Peretz, 2006, p. 10).

A Música, arte da expressão, do tempo e da articulação sequencial, arte que se dá no espaço e no tempo dos sentimentos, na apresentação de Sekeff (2002), é discurso de produção de sentido com possibilidade de interpretação das mais plurais. Situa o valor formador da música na essência mais profunda e instigante: revitalização da sensibilidade, centralização e intensificação da atenção, experimentação do sentimento de êxtase e contato com o sublime. Praticá-la é trabalhar a educação dos sentimentos e do raciocínio, já que sentidos musicais auxiliam o desenvolvimento do pensamento lógico.

A música favorece o crescimento de potencialidades, do desenvolvimento de sua equação pessoal; ou seja, pretende-se uma maior consciência da dimensão educacional de uma linguagem que, com seus múltiplos sentidos, fala diretamente ao corpo, da mente e das emoções. Assim, longe de ser mera experiência estética, o exercício da música é também uma experiência fisiológica, psicológica, mental, com o poder de nos fazer sentir (Sekeff, 2002, p. 13).

Gainza (1988) esclarece que processos recetivos e expressivos estão solidamente interconectados; a audição estimula a resposta sonora ou musical, gerando então, a equação dinâmica e bidirecional, ou seja, um circuito contínuo entre o indivíduo e a música, sendo este, condição essencial para a evolução nos estudos destinados ao desenvolvimento da musicalidade. “A conduta musical expressa, por um lado e de forma direta, um determinado nível de musicalização individual, ou seja, um certo grau de sensibilidade, compreensão, treinamento e cultura em relação à música” (Gainza, 1988, p. 38).

A música é uma forma de expressão universal. É arte de organizar de modo sensível e com lógica a combinação coerente de silêncios e sons ao longo do tempo. Bréscia (2003, p. 25) corrobora com esta ideia, quando afirma que música “(...) é a arte de escolher, dispor e combinar os sons”. Jeandot (1997) conceitua música como sendo uma linguagem universal, porém com muitos dialetos. Estes dialetos variam de cultura para cultura, envolvendo a maneira de tocar, de cantar, de organizar os sons e de definir as notas básicas e seus intervalos. Ellmerich (1977, p. 20) define música como sendo “Uma criação da inteligência humana, contendo dois fatores: o primeiro é de ordem artística porque a música é arte na manifestação do belo por meios dos sons; o segundo, é científico porque a produção e combinação dos sons são reguladas por leis físicas”.

Quanto à origem da música, o filósofo Rousseau (1999, p. 303) acrescenta que “(...) os cantos e a palavra têm origem comum (...) os primeiros discursos constituíram as primeiras canções; as repetições periódicas e medidas do ritmo e as inflexões melódicas dos acentos deram nascimento, com a língua, à poesia e à música (...)”.

Falar sobre a natureza daquilo que se constitui como música, ou mais especificamente, do que é a música é uma atividade extremamente sedutora. Essa sedução tem um duplo sentido: por um lado, a música se constitui numa das mais ricas e difundidas atividades culturais da sociedade atual, enquanto que, por outro, ela conserva um caráter de abstração que resiste a qualquer definição fechada ou precisa. Quer dizer, embora estejamos o tempo todo imersos num mundo povoado por músicas de todas as espécies, a nossa relação com a música é algo extremamente difícil de ser formalizado e cuja compreensão se dá na esfera do sensível e do intuitivo (Iazetta, 2001). Somos envolvidos e nos comunicamos sonoramente desde o nascimento. Temos também na Bíblia, evidências da importância da música na vida cristã. “A Bíblia, mostra que os judeus desenvolveram a música como parte essencial do culto como, por exemplo, ao passarem pelo Mar Vermelho e quando Moisés ensinava o povo de Israel. Mas foram os gregos que organizaram os sons da música e deram os primeiros passos para que a música se transformasse numa linguagem universal” (Coropos & Lousada, 2013, p. 33).

É bastante significativo o pronunciamento de Victorio (2011, p. 10) ao afirmar que “fazer música é inerente ao ser humano, afinal, ela foi a sua primeira manifestação de expressão e comunicação”. Os estados emocionais quando não relatados em palavras são transmitidos através de expressões sonoras, muitas vezes sendo o único recurso. Nem sempre o sentimento emocional pode ser expresso verbalmente, mas sim

representado por sons extraídos de nossas percepções tão profundas diante de acontecimentos no cotidiano. Assim sendo, podemos compreender Sekeff (2002) quando afirma que a música lida com a emoção e responde a diferentes necessidades humanas, através da vibração sonora (fisiologicamente) ou da experiência estética (psicologicamente).

A música é uma atividade que envolve construção, performance e escuta, sendo movida pela emotividade que nasce do homem e o afeta integralmente. Podemos afirmar que o som é para nos fazer bem. Por meio da música observamos o quanto o ser humano pode adquirir mais expressividade e tranquilidade obtendo melhor capacidade de atenção. O contato com a música poderá resultar na possibilidade de evolução no processo de aprendizagem para capacidades as quais ainda eram desconhecidas. A música age intensamente sobre ativação motora, sensorial, emocional e intelectual. Promove evocações, associações e integrações de experiências. Jamais passiva, tem conexão com o homem, brota da mente, dialogando entre emoções e suas percepções. Concordamos com Sekeff (2002, p. 20) quando declara que a música “através de simbolismos aparentemente inocentes (duração, altura, intensidade, timbre, densidade, notas, pausas, escalas, sistemas, funções, relações), se expressa nosso eu. Interessante a apresentação de Schafer (1997, p. 54) sobre a relação de bem-estar causada pelos cantos dos pássaros quando afirma que “em muitas partes do mundo o canto dos pássaros é rico e variado, sem ser imperialisticamente dominador. Assim, São Francisco de Assis adotou os pássaros como símbolo da docilidade”. Neste sentido do bem viver apreciamos a declaração de Victorio (2011, p. 1) sobre a ética e o bem viver relacionados com a música.

A ética do bem viver em consonância com os valores do coração e da razão e a estética da beleza do sentir necessitam caminhar juntas em direção à vida plena e abundante. A música, por contemplar aspectos éticos/objetivos relacionados ao código musical e estéticos/subjetivos, pela sua sensibilidade e expressividade, tem o poder de contribuir para uma educação biófila, encantada pela e para a vida.

Rossini, também apresenta sua visão sobre a música e a felicidade da alma.

A influência da música sobre a alma, sobre o seu progresso moral, é reconhecida por todo o mundo. A harmonia coloca a alma sob o poder de um sentimento que a desmaterializa. Tal sentimento existe num certo grau, mas se desenvolve sob a ação de um sentimento similar mais elevado. A música exerce uma influência feliz sobre a alma. E a alma, que concebe a música, também exerce sua influência sobre a música. A alma virtuosa, que tem a paixão do bem, do belo, do grande, e que adquiriu harmonia, produzirá obras-primas capazes de penetrar as almas mais encoraçadas e de comovê-las (Ballone, 2010, p. 1).

A música pode possibilitar no imaginário da pessoa a passagem para um mundo desconhecido, sabe-se que, é da própria natureza da música nos encantarmos com grandes fantasias e imaginações, ou seja, tudo isso pode ocorrer com o simples fato de ouvi-la. De acordo com Jeandot (1997, p. 12), “O conceito da música varia de cultura para cultura. Embora a linguagem verbal seja um meio de comunicação e de relacionamento entre os povos, constatamos que ela não é universal, pois cada povo tem sua própria maneira de expressão através da palavra, motivo pelo qual há milhares de línguas espalhadas pelo globo terrestre”.

Muitos autores apresentam diversas definições sobre *o que é música*. Porém Dalcroze, um dos nomes mais importantes e sempre atual na literatura pedagógico-musical já expressava suas inquietações e necessidade de inovador procedimento quanto à educação musical<sup>2</sup> criando seu método Eurritmia<sup>3</sup> que valoriza a participação do corpo na aprendizagem musical. Em consonância com esta postura dalcroziana nos identificamos com a definição de Moraes (2001, p. 7), segundo o autor a música é “antes de mais nada, movimento”.

Para Aaron Copland, um dos mais famosos e premiados compositores americanos, é importante relacionar o que se ouve com o que aconteceu e com o que estará por vir, ou seja, “A música é uma arte que se desenrola no tempo” (Copland, 1974, p. 20). Porém, devido ao fato dos acontecimentos musicais serem mais abstratos, não é tão simples reorganizá-los na imaginação, ao contrário do que ocorre ao se ler um romance. O compositor afirmar categoricamente que “conhecer a melodia na sua exposição e segui-la até a sua última metamorfose, é condição *sine qua non* para se acompanhar e compreender o desenvolvimento de uma obra” (Copland, 1974, p. 21).

---

<sup>2</sup> É fato que para educadores o potencial das atividades musicais proporciona a aquisição da capacidade de se ter empatia além de conhecer, apreciar e contribuir para as culturas do mundo. Para ilustrar esse testemunho podemos citar Victorio (2008) que nos revela o quanto a música molda e determina valores e comportamentos sociais bem como reassegura a pertinência do indivíduo na sua cultura. É clara a importância do indivíduo na sua cultura e da música em qualquer sociedade, pois é um meio de expressão de crenças e identidades uma vez que os sons são desde muito cedo uma forma de interação com o mundo.

<sup>3</sup> Émile Jaques-Dalcroze (1865 -1950). Realizou seus estudos em Paris e no Conservatório de Genebra. Músico e compositor fluente, sua obra inclui algumas óperas, dois concertos para violino, três quartetos de cordas, peças para piano e muitas canções. Desenvolveu o sistema Dalcroze Eurhythmics de treinamento musical. Objetivo da Eurhythmics: Através do ritmo, criar uma corrente de comunicação rápida, regular e constante entre o cérebro e o corpo, transformando o sentido rítmico numa experiência corporal, física. A Eurritmia de Dalcroze estuda todos os elementos da música através do movimento, partindo de três pressupostos básicos: Os movimentos usados na Eurritmia são improvisados pelos próprios alunos e não propostos pelo professor; A dança é uma arte em si mesma; A eurritmia é um meio para se atingir a plena musicalidade.

Outra definição importante é a da Academia Real Espanhola: a música é a “arte de combinar os sons da voz humana ou dos instrumentos, ou de ambos, de maneira que produzam deleite, comovendo a sensibilidade, seja alegre ou tristemente” (Jauset, 2013, p. 23). Nesta visão, o autor ressalta que se pode dizer que música é a sensação agradável que percebemos devido ao resultado da energia acústica que se propaga através de um meio. Observamos que o primeiro impacto poderá ser de ordem física, porém quase que instantaneamente a música invadirá todo o nosso ser despertando emoções inclusive por associações de pensamentos.

Outra abordagem interessante sobre a música encontramos em Sekeff (2002) quando afirma que a música apresenta recurso de expurgação, catarse e maturação (emocional, sócia, intelectual), tendo em vista o quanto se aprende a “organizar pensamento, a estruturar o saber adquirido, assim como recurso de prazer (música pela música, pelo simples prazer de fazer música) e de sublimação (movimento pulsional, dirigido para um determinado fim) (Sekeff, 2002, p.14). A definição da música se encaixa nos requisitos mínimos de modo macro. Desde o primeiro músico, Jubal (Gênesis 4:21) muitas definições são dadas. Alguns teorizam sobre a música como sendo um elemento organizador da obra em série, buscando uma uniformidade ilusória para essa disciplina. Fato é que a música é um mecanismo útil na preservação das espécies. Na cultura japonesa, por exemplo, a arte musical era indispensável na vida do Imperador, a música o elevou ao longo do tempo e espaço. A música era considerada uma linguagem divina que podia expressar emoções em sons.

A música está presente na humanidade desde as mais remotas civilizações e esta foi, em todas as épocas, uma maneira de manifestar os sentimentos, principalmente religiosos. Sob o ponto de vista de Brécia (2003), a música se faz presente, há muito tempo em quase todos os rituais religiosos. A esse respeito, em concordância com Sachs (1966), a música está inserida na vida social e do indivíduo em todos os povos e culturas. Seja no trabalho, na religião, no entretenimento, a música faz parte do cotidiano do ser humano. Para o autor, é inverosímil supor a existência de um povo sem música.

A música é uma manifestação humana presente em todas as diferentes culturas do planeta e não se tem notícia de nenhum tipo de civilização ao longo da história que tenha desenvolvido um nível mínimo de produção cultural que não tenha tido manifestações através dessa arte. Assim afirmamos que a música não é uma arte

representativa em sua essência. Segundo Xenaxis, (1996) a Música é uma arte que faz parte da vida, e deverá ser encarada como um meio da cultura humana. Podemos ainda lembrar que a música, como nos informa

Sekeff (2002, p. 127), possui quatro funções características relevantes no diálogo com a Educação e como desenvolvimento humano: cognitiva, reflexiva, extensiva e expressiva. A função cognitiva tem como premissa permitir e aflorar o conhecimento de seus sentimentos de forma direta, total, garantindo-lhe a possibilidade de contemplá-los e entendê-los sem a mediação de conceitos, de exprimi-los em formas simbólicas e de captar “os meandros dos sentimentos da comunidade humana”. A função reflexiva tem o sentido de ampliar e potencializar nossa compreensão do mundo. Desta forma, se observa que a percepção estética tem muito a ver com a chamada percepção sincrética, apreensão do discurso como um todo, percepção global das formas expressivas. A função extensiva aborda o quanto a linguagem musical favorece a comunicação com sentimentos a situações mais longes do dia-a-dia, trabalhando em nós os alicerces para as compreender. A função expressiva evidencia o caráter metafórico do conhecimento reportando a uma específica cultura. Assim, a Música, ao atender diferentes aspectos do desenvolvimento humano, pode ser considerada um agente facilitador do processo educacional.

### ***Música e Filosofia***

Interessante trabalho temos em Branco (2012) a respeito da música e a filosofia onde destaca que para Nietzsche, a música não deve ser entendida como um domínio independente, absoluto. Provavelmente porque, mais decisivamente, não seja de todo possível pensar a música (ou qualquer gênero artístico) sem referência às outras artes ou, pelo menos, sem relação a qualquer coisa que a música não é.

Schopenhauer (2000) apresenta a música como uma arte desprovida de palavras, não é visível nem conceitual. Talvez por isso, a filosofia a tenha considerado, quer depreciativamente, como uma expressão humana deficiente que "não deixa nada para pensar" (Kant), quer, pelo contrário, como a arte que supera as restantes pelo seu estatuto metafísico, mostrando ao mesmo tempo os próprios limites da filosofia.



Percebemos que mesmo quando a depreciaram, os filósofos reconheceram que a música exerce poder sobre os homens sendo uma ameaça à racionalidade e, portanto, à própria possibilidade do pensamento. E é nesta medida que se pode talvez dizer que a música é por excelência, “o objeto rebelde ao domínio filosófico "porque "não cessa de indicar um limite da filosofia, um obstáculo secreto ao seu pleno desenvolvimento”.

Branco (2012) destaca que a visão de Nietzsche pela música implica que esta arte oferece à filosofia instrumentos privilegiados para questionar a ideia da autonomia do sujeito, para determinar a relação da linguagem com o mundo e também para pensar o que é pensar. Para o filósofo encontrou na música a arte que parece mostrar do modo mais claro o sentido do mote da sua filosofia porque a experiência musical põe em causa tanto a oposição entre sujeito e objeto, como entre pensamento e experiência ou entre ser e devir. Por outro lado, a sua reflexão sobre a música contribuiu certamente para o modo como pensou a linguagem e para a sua compreensão de que a relação entre as palavras e as coisas não pode ser explicada como uma relação entre instâncias fixas e significados linguísticos que as representam.

Nietzsche (1986) explicitamente diz que a música nasce do canto lírico, ou seja, que a sua origem é humana e não metafísica, e que, portanto, o âmbito musical não possui originalmente uma autonomia em relação ao âmbito da linguagem humana.

Schopenhauer (2000) concebeu a música como sendo uma arte totalmente independente da esfera representativa e conceitual ou linguística e que, por essa mesma razão, a música era capaz de expressar a realidade invisível que sustenta o mundo das representações (a Vontade), possuindo uma dignidade ontológica superior à das outras artes. Tal como para os românticos, para Schopenhauer a invisibilidade e a indeterminação conceitual que é própria da música não equivalia a uma insuficiência, sendo antes uma garantia de que o que era representado musicalmente não coincidia com as aparências empíricas.

A defesa do primado da música instrumental sobre a música vocal (e da música em geral sobre as artes plásticas) nestes autores acentuava, assim, não apenas a natureza metafísica da música, como também a sua anterioridade em relação à linguagem e à diversidade das línguas, o que lhe concedia a capacidade de falar do inefável ou daquilo que a linguagem conceptual não pode exprimir.

Em *O Mundo como Vontade e Representação* Schopenhauer (2000) afirma que a origem do canto e da ópera reside no esforço de dar figuras, imagens, a um mundo que é puramente musical, nunca devendo as palavras do canto e do libreto esquecer a sua subordinação à música, pois isso transformá-la-ia “num simples meio de expressão”. Schopenhauer (2000) insiste neste aspeto: a música “não precisa das palavras de um poema ou da ação de uma ópera”, para ela “a própria voz humana não é senão originariamente e por essência um som modificado”, como o som de um instrumento, e “quando incorporadas na música, as palavras devem sujeitar-se a todas as exigências do som”, pois a música “está na mesma relação com o texto e a ação do que o geral com o particular, a regra com o exemplo, sendo muito mais conveniente compor o texto para a música do que a música para o texto.

Para Nietzsche (1992), a experiência de ouvir música pode promover o exercício do pensamento e da liberdade, como um exercício de aprendizagem e de autoaprendizagem. Para o filósofo, quando ouvimos música, o que se apresenta para ouvir é tanto o som como o sentido. O sentido manifesta-se, por assim dizer, à velocidade do som, coincidindo tendencialmente com ele, e a escuta dirige-se e é suscitada pelo movimento onde o som e o sentido ressoam um no outro ou um pelo outro numa espécie de espaço comum. Assim, é uma estrutura aberta que vai sendo continuamente tecida entre o ouvido e a música que soa porque esta última não se apresenta imediatamente a nós na sua totalidade. O que é próprio da música é ir chegando, é o seu chegar e passar num fluxo que vai abrindo espaço em nós e fora de nós, um fluxo onde o tempo se transforma em espaço.

Ouvir música constitui um diálogo com os sons que se vão chegando. Nesta experiência descobrimos o quanto a música ressoa em nós mesmos como um espaço de acolhimento de algo que vai se formando à medida que vamos ouvindo. Nada é pré-determinado. Sobre esta experiência, reproduzimos o poema que Jorge de Sena dedicou às *Variações Goldberg*<sup>4</sup> BWV 988 - *Clavier Übung bestehend in einer Aria mit verschiedenen Veränderungen*<sup>5</sup>, composição de autoria de Johann Sebastian Bach:

---

<sup>4</sup>A obra é um grande exercício de virtuosismo para solistas de teclado (à época de Bach, o cravo) formada por uma ária e trinta variações, e assim foi considerada até o século XIX, vista por muitos como um trabalho árduo e difícil” (Rafael Fonseca).

<sup>5</sup>Exercício para o teclado consistindo em uma Ária e diversas variações.

A música é só música, eu sei. Não há outros termos em que falar dela a não ser que ela mesma seja menos que si mesma. Mas o caso é que falar de música em tais termos é como descrever um quadro em cores e formas e volumes, sem mostrá-lo ou sem sequer havê-lo visto alguma vez. Vejamo-lo, bem sei, calados, vendo. E se a música for música, ouçamo-la e mais nada. No entanto, nenhum silêncio recolhido nos persiste para além de alguns minutos. E não dura na memória como silêncio. Ou, se dura, esse silêncio cala a própria música que adora. Porque a música não é silêncio, mas silêncio que anuncia ou prenuncia o som e o ritmo. Se os sons, porém, não são de devaneio, e sim a inteligência que no abstracto busca adinfinitum combinações possíveis bem que ilimitadas; Se tudo se organiza como a variada imagem de uma ideia despojada de sentido; Se tudo soa como a própria liberdade dos acasos lógicos que os grupos, e os grandes números, e as proporções conhecem necessários; Se tudo repercute como em cânones cada vez mais complexos que não desenvolvem um raciocínio, mas o transformam de um si mesmo em si; Se tudo se acumula menos como som que como pedras esculpidas em volutas brancas e douradas cujos recantos de sombra são um trompe l'oeil para que elas mais sejam em paredes curvas; Se uma alegria é força de viver e de inventar e de bater nas teclas em cascatas de ordem; E se tudo existiu na música para tal triunfo e dele descende tudo o que de arquitectura possa existir em notas sem sentido. Como não proclamar que essa grandeza imensa não se comove com íntimos segredos (mesmo implica que não haja segredo em nada que se faça a não ser o espanto de fazer-se aquilo), É como que uma cúpula de som dentro da qual possamos ter consciência de que o homem é, por vezes, maior do que si mesmo. E que nada no mundo, ainda que volte ao tema inicial, repete o que foi proposto como tema para se transformar no tempo que contém. Quando, no fim, aquele tema retorna não é para encerrar num círculo fechado uma odisseia em teclas, mas para colocar-nos ante a lucidez de que não há regresso após tanta invenção. Nem a música, nem nós, somos os mesmos já. Não porque o tempo passe, ou porque a cúpula se erga, para sempre, entre nós e nós próprios. Não. Mas sim porque o virtual de um pensamento se tornou ali uma evidência: se tornou concreto. Um concreto de coisas exteriores - e o espanto é esse - igual ao que de abstracto têm os interiores que o sejam. Será que alguma vez, senão aqui, aconteceu tamanha suspensão da realidade a ponto de real e virtual serem idênticos, e de nós não sermos mais o quem que ouve, mas quem é? A ponto de nós termos sido música somente?

Este poema prova que se o que é próprio da música enquanto acontecimento sonoro (não visível e não linguístico) é o fato de ela não poder ser antecipada, isso não significa, porém, nem que a música vem de outro mundo, nem que ela é indizível. A música é uma criação humana e dirige-se aos ouvidos dos homens, só existindo propriamente quando soa ou ressoa em quem a escuta na sua singularidade concreta, empírica.

Em relação à música a revalorização da sensível é “a palavra de ordem da filosofia nietzschiana”. Fazer valer o que na música é irreduzível a todo o discurso já constituído de modo que, ao escutá-la, nos sintamos livres para pensar em modos de a dizer (e escrever, como fizeram tanto Nietzsche como Sena).

É neste sentido que, para Nietzsche, a música promove ou deve promover um contínuo exercício do pensamento, o *pathos* da filosofia, que é um exercício da liberdade e gerador de novas possibilidades discursivas e conceptuais. Se a música não fala, ela não é, pelo menos para Nietzsche, uma expressão do inefável, nem impede a possibilidade de darmos palavras àquilo que ouvimos. Nietzsche compreendeu plenamente o fenómeno musical, quando apresenta o homem e arte musical como únicos. Para o filósofo, a música expressa este intraduzível imanente das interioridades múltiplas propiciando a reintegração do ser humano ao seu templo perdido – a natureza que lhe escapa constantemente.

A música, por se tratar de uma linguagem universal que incorpora a essência interna do universo e da vida humana, expressa a alma de cada ser, promove o desvelamento do essencial através da escuta. Assim, podemos conhecer: ver com os olhos da alma. Ligamo-nos ao querer humano geral e gradualmente nos elevamos a um estado puro, como o herói trágico que renuncia o seu querer particular em favor de uma Ideia como aponta Nietzsche. Contudo, esse mesmo herói sabe que a vida se alimenta da morte, e a morte se alimenta da vida. Ele sabe que é preciso criar, destruir e recrear continuamente porque a vida é fluxo, movimento, dinamismo que se potencializa através dos gestos que nela imprimem o carácter de uma obra de arte. O herói sente-se fraco diante da contradição expressa no conflito entre as forças da natureza e, ao mesmo tempo, se fortalece porque ainda diz SIM a vida. Ele é capaz de sorrir.

Viver e continuar a viver só é possível quando se nutre continuamente o desejo da harmonia no interior do caos e se aceita igualmente o caos no interior da harmonia. Desse desejo emerge a escuta das diferentes sons, vozes e situações da natureza ao mesmo tempo una e distinta do mistério humano. Assim, Nietzsche se justifica o viver na transfiguração do real, que gera o sonho como o sonho dos deuses olímpicos. Esse talvez seja o núcleo da vitalidade.

A música incorpora esse espírito ao provocar o desaparecimento dos abismos entre o homem e o mundo e por mobilizar a recuperação permanente da vida ou de as biografias sonoras inacabadas dos músicos fazem saltar aos olhos a percepção de que o aprendizado da música extrai do interior do ser humano potencialidades que, através da disciplina, da experiência de tentativa e erro e do exercício da escuta, ensaiam novos modos de ser que reconfiguram a formação de sujeitos mais criativos, mais participativos e mais compreensivos.

## *A Arte Musical*

Gainza (1988), declara que a arte musical percorreu, desde o início de 1950, um caminho caracterizado pela exploração cada vez mais exaustiva da matéria sonora. Continua afirmando que graças a este fato, obtivemos a consolidação e o amadurecimento da música, a música eletroacústica, que integra as representações da música concreta (sons gravados, produzidos por fontes “naturais”) e da música eletrônica (de fontes eletrônicas). Difundem-se novas formas grafismos, modernos instrumentos e recursos sonoros, que seriam explorados de maneira não convencional.

Abre-se um importante espaço para a improvisação e a composição aleatória. Ressalta ainda que em relação ao espírito criativo, inerente a todo artista, a arte requisita a integração dos aspectos básicos da experiência musical. Portanto, na sua visão, o que foi experimentado auditivamente poderá ser recriado. Para Gainza, o mais importante é que, independentemente de como se procede a experiência, diante da audição passiva (recepção) e audição ativa (manipulação da expressão sonora) se estabeleça um equilíbrio para que se encerre com a adição da atividade complementar, a qual chama de “recepção-expressão ou expressão-recepção. Só o contínuo fluir da música dentro e fora do indivíduo assegurará a plenitude da experiência musical, coroada, como toda experiência profunda, pela compreensão e pela consciência mental” (Gainza, 1988, p.107). Acrescenta que na “arte, a única constante é o movimento, a busca interna e a exploração da realidade circundante” (Gainza, 1988, p. 112).

A música, entre outras artes, tem sido reconhecida como parte fundamental da história da civilização e como excelente ferramenta para o desenvolvimento de inúmeras capacidades humanas, fazendo parte do cotidiano das pessoas e “sendo socialmente incorporada em seus diferentes usos e funções e nos mais distintos meios sociais” (Sobreira, 2012, p. 9).

Para Garcia (2012), a música como arte, é uma linguagem de comunicação universal, utilizada como forma de *sensibilizar* o outro esse faz presente em diversos momentos da vida. Para Silva (2010), a Música, é uma forma de manifestação de arte que exerce um papel importante na formação do ser humano desde a infância desenvolvendo a linguagem oral, as artes corporais e a afetividade. No entendimento de Barros (1993), a música é de todas as artes, a mais dinâmica e comunicativa. É uma arte sublime, bela, expressiva, seja nas suas manifestações populares, seja nas suas formas

folclóricas, líricas ou clássicas. É a única linguagem universal que os homens possuem e entendem e ela melhora e consagra em intercâmbios artísticos, individuais ou coletivos, cada vez mais íntimos e frequentes.

A infinita gama de possibilidades de representações da arte musical necessita de uma organização que sustente a criação da obra de arte, seja a própria composição ou a interpretação desta. Trata-se do ritmo. Em seu livro *O Som e o Sentido*, Wisnik declara que “toda a nossa relação com os universos sonoros e a música passa por certos padrões de pulsação somáticos (pulso sanguíneo, respiração) e psíquicos (ondas cerebrais), com os quais jogamos ao ler o tempo e o som” (Wisnik, 2004, pp. 19-20).

Compreende-se então que a organização rítmica é o instinto de sobrevivência do corpo humano que será manifestada infinitamente através de representações artísticas envolvendo corpo (instrumento de expressão) e a música como componentes indissociáveis do fazer musical. Wisnik (2004) afirma que em música, ritmo e melodia, durações e alturas, se apresentam simultaneamente, dependendo necessariamente um do outro, um funcionando como o portador do outro. “Os sons são emissões pulsantes, que são por sua vez interpretadas segundo os pulsos corporais somáticos e psíquicos. As músicas se fazem nesse ligamento em que diferentes frequências se combinam e se interpretam porque se interpenetram” (Wisnik, 2004, p. 20).

Na visão da psicóloga Victorio (2008), o pulso como elemento básico, organiza o sentido musical. Segundo o autor, o “pulso, o tempo e o som nos fazem pensar em ritmo que dará um sentido, um entendimento à manifestação sonora a que chamamos de música” (Victorio, 2008:65). Diante desta exposição constata-se o quanto é importante a organização temporal de uma obra musical sobre a qual nos elucida Soria (2011, p. 47) na seguinte citação:

A organização temporal de uma peça musical se sustenta em duas relações fundamentais: dividir uma sequência em grupos com base no seu comprimento temporal e extrair uma regularidade temporal, subjacente ou compasso. Neles não só estão envolvidas as áreas auditivas, o cerebelo e os gânglios da base, bem como o córtex pré-motor dorsal e área motora suplementar que são responsáveis pelo controle motor e percepção temporal. Podemos dizer, portanto, que há interações entre os sistemas auditivo e motor que são ativados para a análise do ritmo quando ouvimos ou imaginamos música.

Portanto, compreendemos que ritmo é gerador da vida. O corpo humano trabalha com o ritmo sendo por isso essencial para o corpo, para a vida e para a música.

Devemos destacar que a arte musical não é um domínio reservado a uma elite. Muitos apreciadores e amantes da música conhecem as obras, são sensíveis musicalmente e não possuem formação acadêmica. Pierre Charvet (2003) declara que o prazer desfrutado musicalmente existe em variados níveis. Para o referido autor, a sensibilidade artística deverá ser estimulada preferencialmente, desde cedo. O incentivo do ambiente é importantíssimo para despertar interesse pela arte musical com a possibilidade de que o indivíduo alcance projeções profissionais artísticas de alto nível a exemplo de grandes compositores como Mozart e Beethoven.

Estudo em diversas áreas do conhecimento salientam a importância de se estimular pela prática da musicalização. Nesta perspectiva, a música é concebida como um universo que conjuga expressão de sentimentos, ideias, valores culturais e facilita a comunicação do indivíduo consigo mesmo e com o meio em que vive. A presença da música no cotidiano auxilia a percepção, estimula a memória e a inteligência, relacionando-se ainda com habilidades linguísticas e lógico-matemáticas ao desenvolver procedimentos que ajudam o educando a se reconhecer e a se orientar melhor no mundo. Para Charvet (2003) não há necessidade de ter uma cultura musical completa ou saber ler uma partitura para ser sensível às cores sonoras, às melodias, aos ritmos, às formas, em atmosferas apaziguadas ou turbulentas. Podemos simplesmente ser atraídos pela ternura humana de Schubert, pela elevação espiritual e dimensão metafísica de Bach ou pela alegria de Mozart.

Copland (1974) ao escrever sobre como ouvir e entender música, expressa a hipótese de que todos ouvem música em três planos distintos os quais ouvimos simultaneamente sem pensar, combinando-os. São eles: o plano sensível, o plano expressivo e o plano puramente musical. De acordo com a sua visão: 1-A maneira mais simples de ouvir música é entregar-se totalmente ao prazer do som. A mera percepção do som já é capaz de produzir um estado mental que não é menos atraente por ser desprovido de ideias; 2 - Toda música tem o seu poder expressivo. Por trás das notas há um significado que constitui o que uma determinada peça pretende dizer. A música pode apontar para estados de espírito, a que não corresponde palavra alguma em língua conhecida. Não existem palavras apropriadas para a expressão do sentido musical, e mesmo se elas existissem não haveria necessidade de procura por elas; 3- A música existe no plano das próprias notas e manipulação (Copland, 1974, p. 25).

A Música não se limita a uma partitura. As personalidades artísticas do compositor e intérprete (entrelaçadas) apresentarão o resultado desejado pelo autor. A experiência anteriormente adquirida através da cognição sobre a integração corpo-mente-instrumento na arte musical é fator importante para a performance, pois nenhuma realização artística surge do nada. A prática da improvisação que muito contribui para o desenvolvimento desta integração, é muita rica devido à demanda contínua da criatividade instantânea e fluida, não por um texto escrito, mas sim através da realização mental em fração de segundos, que antecede a execução instrumental.

Violeta de Gainza valoriza a prática da improvisação musical equiparando-a ao ato de falar com naturalidade. A execução de obras musicais é equivalente a recitar poesias e textos de teatro. “Improvisar música é o ato mais próximo da expressão da linguagem comum. É necessário integrar à música de fora, àquela que levamos em nosso interior. Este é o caminho para um acesso mais maduro a si mesmo” (Gainza, 1988, p. 7). De fato, a necessidade da arte passa pela “necessidade de agenciar um *outro corpo* e, portanto, é preciso admitir a existência de um corpo, e, em particular, a existência de uma experiência do corpo que precisa de ser pensada, em arte” (Crespo, 2013, p. 99). A autora, ao comparar os movimentos abstratos do pensamento com os movimentos abstratos do corpo durante a performance musical, mostra-nos o resultado do movimento da sensação do som.

Pois, quando o pianista move os dedos em alta velocidade sobre o teclado (na execução de um arpejo, para adotarmos um exemplo muito simples), ele já não pensa no encaixe dos dedos relativamente aos intervalos que existem entre as teclas, nem na articulação dos dedos entre si (como teve de fazer na aprendizagem inicial desses movimentos), mas tem do movimento uma sensação abstrata que será porventura como a composição de uma linha ou de uma onda (que sobe e que depois desce, com os cotovelos desenhando uma espécie de séries de arcos) e que por sua vez se relaciona estreitamente com o traçado intensivo do som – uma linha de notas em pontos finos que são como pequenas gotas muito distintas ou como pérolas. Quer dizer, “há um traçado do movimento do som que corresponde ao mesmo tempo a um movimento abstrato do corpo (a onda que o braço desenha, adejando os dedos como se fossem asas) e a um movimento na sensação do som (a linha intensiva que sobe e desce feita como que de minúsculas gotas)” (Crespo, 2013, p. 108).



Para Gainza (1988), na arte musical a linguagem é o que conseguimos conscientizar através da experiência participando mentalmente do que está fazendo. Significa dominar, conceitos básicos como tonalidade, modo, valores rítmicos, harmonia, entre outros. A sensibilização possibilitará ao intérprete melhor recepção e consciência de sua própria vivência artística. Acrescenta que os “aspectos absorvidos influirão em diferentes graus os aspectos característicos do objeto musical, a saber: timbre, ritmo, melodia, harmonia, estrutura formal. Mas também se refletirão no processo de assimilação os diferentes aspectos ou níveis de integração individuais” (Gainza, 1988, p. 119).

Destacamos que os pianistas de jazz, por exemplo, durante suas improvisações, estão nitidamente tão integrados à música, ao instrumento e à mente musical, que muitas vezes causam a impressão de estarem numa situação “de transe” durante a performance.

A Música possuía característica psicológica, a indução. É indutora de nossa atividade motora, afetiva e intelectual, em razão de seus elementos constitutivos (ritmo, melodia, timbre), de seus parâmetros formadores (duração, altura, intensidade, textura) e de seus movimentos sintáticos e relacionais, com o poder de co-mover o receptor que responde afetiva, intelectual e corporalmente a todos esses elementos de comunicação postos por ela (Sekeff, 2002, p. 43).

Diz um provérbio chinês que “quando um homem está emocionado usa a palavra, se a palavra não é suficiente usa a melodia e se a melodia não é suficiente usa o corpo”. Parece-nos interessante uma breve apresentação dos elementos da música assim como das propriedades físicas do som para uma melhor compreensão das nossas abordagens musicais e neurocientíficas.

### ***Elementos musicais: Ritmo***

A palavra ritmo, de origem grega “*rhythmos*”, significa fluir, mover regularmente. Portanto podemos dizer que ritmo é o que nos faz movimentar o corpo, dançar ou simplesmente por meio de manifestações expressivas batendo palmas ou pés. Segundo Lussy (1978), os antigos gregos dispunham de uma nomenclatura tão admirável para fazer distinção entre os diferentes ritmos entre si, que um músico na época tinha condições de captar a ideia plena do seu significado, de acordo com sua estrutura.

“La denominación que llevaba el respectivo ritmo les revelaba a los músicos gregos asimismo el género al que pertenecía, esteticamente, la composición; es decir: si era de índole calmosa o apasionada, melancólica o jocosa, como también las emociones que debía provocar esta música y los sentimientos que habría de despertar en el alma del oyente” (Lussy, 1978, p. 8)<sup>6</sup>.

Lussy (1978) destaca ainda que para os gregos, o ritmo era um elemento essencialmente ativo e audaz da música além de representar um relevante componente gerador das paixões humanas. Para o autor, o ritmo estabelece à matéria sonora uma sólida autenticidade, ou seja, sua vida e sua energia espiritual. Sem o ritmo a música não tem sentido, representa o movimento perceptível enquanto que na poesia, aviva o pensamento.

Para Levitin (2010) o ritmo diz respeito à duração de uma série de notas, e à maneira como se agrupam em unidades. Podemos então definir ritmo como uma sucessão de valores musicais representados por figuras de som ou *figuras positivas* que representam a duração sonora de acordo com a divisão proporcional destes valores assim como de suas respectivas pausas ou *valores negativos* que, teoricamente, representam a ausência da emissão do som.

A métrica, na visão de Levitin (2010), é criada por nosso cérebro por meios da extração de informações do ritmo e do volume e se refere à maneira como as notas são agrupadas no tempo. Ilustrando esta afirmação, o autor cita a métrica da valsa que organiza os sons em grupos de três assim como a marcha, em grupos de dois ou quatro. Por esta razão a valsa é regida pelo compasso ternário e as marchas pelo compasso binário ou quaternário.

Outra concepção interessante sobre ritmo, nos apresenta Jourdain (1998) afirmando que a música proporciona os mais longos objetos sônicos que nossos cérebros encontram. O ritmo é construído por uma sucessão de configurações sonoras irregulares, que são combinadas por inúmeras possibilidades.

---

<sup>6</sup>A denominação que recebiam os respectivos ritmos revelava aos músicos gregos o gênero a que pertencia, esteticamente, a composição. Quer dizer, se era de índole calma ou apaixonada, melancólica ou jocosa, assim como também as emoções que deveria provocar e os sentimentos que haveria de despertar na alma do ouvinte.

O cérebro está sempre à espreita de indícios referentes ao local onde começam e terminam os objetos musicais. O que chamamos de “ritmo”, existe, na música, para ajudar o cérebro nessa tarefa. O ritmo desenha linhas em torno de figuras musicais. Uma sequência de marcadores rítmicos diz ao cérebro: “Este é o começo, ou o fim, de um objeto musical”. Assim, o cérebro sabe que adquiriu todas as informações de que precisa, para entender uma figura musical particular. Há uma hierarquia de compreensão semelhante à compreensão de palavras e frases completas, que se desdobra ao ouvirmos música. Os marcadores rítmicos simplificam nossa percepção de tais hierarquias e assim as tornam possíveis (Jourdain, 1998, p. 168).

Jourdain (1998) afirma, complementarmente, que “sem marcadores rítmicos o cérebro ficaria esmagado por um aglomerado de observações”. Basicamente pode-se afirmar que ritmo é o movimento sonoro ordenado. Na visão de Sekeff (2002), através da duração, o ritmo penetra em nossa vida fisiológica; pela intensidade, em nossa vida psicológica, “mexendo” fisiológica e psicologicamente com o indivíduo, em nível talâmico, induzindo esquemas de movimento e mobilizando formas de comportamento.

O ritmo provoca emoção beneficiando o ouvido, o sistema muscular e o sistema nervoso. O ouvido porque estimula as suas qualidades receptivas; o sistema muscular, tendo em vista que atua dentro de um tempo e de uma duração determinados, induzindo os músculos a responderem numa ordem e duração estabelecidas; e o sistema nervoso, em virtude de possibilitar o desenvolvimento de mecanismos de comportamento no tempo e no espaço (Sekeff, 2002, p. 45).

Para Pignatari (1978, p.17), o “ritmo é um ícone que resulta da divisão e distribuição do tempo – ou no tempo-espaço – de elementos verbovocovisuais (verbais, vocais, visuais)”.

### ***Melodia***

Para Lussy (1978) a nossa música, assim como a dos gregos, se baseia em dois elementos: o ritmo e a melodia (entonação). Caso um desses elementos seja negligenciado, a obra musical ficará prejudicada. Por outro lado, Wisnik (2004, p. 21) muito bem nos evoca que “em música, ritmo e melodia, durações e alturas se apresentam ao mesmo tempo, um nível dependendo necessariamente do outro, um funcionando como o *portador* do outro”. Copland (1974) realiza uma interessante observação ao informar que nenhuma análise foi capaz de esclarecer o poder da melodia de nos comover. O autor relata que enquanto escreve a sua música, o compositor aceita ou rejeita melodias que lhes vêm espontaneamente.

Em nenhum outro plano da composição ele está forçado a confiar tão inteiramente na orientação do seu instinto musical. Levitin (2010) apresenta diferentes conceitos sobre “melodia” de acordo com o gênero musical. Todos nós, músicos compreendemos a posição importante da melodia na composição musical onde podemos ter mais de uma melodia dialogando entre si. Para o autor a melodia tem a posição importante de tema principal de uma obra musical, ou seja, a sua parte “cantante” a qual temos a tendência de reproduzi-la vocalmente. Discorrendo sobre o gênero musical Levitin (2010, p. 26) apresenta o seguinte:

O conceito de melodia é diferente de acordo com o gênero. No rock, em geral temos uma melodia para os versos e outra para o coro, sendo os versos diferenciados por uma mudança na letra e às vezes na instrumentação. Na música clássica, a melodia é o ponto de partida para que o compositor crie variações sobre esse tema, que pode ser usado de diferentes formas em toda a peça.

Na visão de Sekeff (2002) a melodia é o elemento central em determinadas culturas, apresentando a sucessão temporal de sons e silêncios com sentido e direccionalidade. Reconhece seu caráter físico (sensorial) porque as relações sonoras, base material da melodia, induzem prazer e/ou desprazer. Falam à nossa sensibilidade, propriedade psicofísica do indivíduo que possibilita a vivência de estímulos; e psicológica (afetiva), porque as relações sonoras dotadas que são de sentimento, induzem movimentos afetivos correspondentes, em que os elementos duração e intensidade acabam por se tornar vitais na ação do poder emocional do discurso melódico.

A melodia induz respostas privilegiadamente afetivas, quer por seu aspecto físico/acústico-som, base material da música, quer seja por seu aspecto psíquico- relações sonoras com sentido- colaborando na aproximação do homem com ele mesmo. Apoiando-se no acento, ela explora o jogo agógico /dinâmico, indo do pianíssimo ao fortíssimo, do lento ao prestíssimo, numa infinita gama de variações, comprometendo nossas emoções e estimulando a liberação do substrato da nossa psique mais ligada à esfera afetivo-instintiva (Sekeff, 2002, p. 46).

Outro autor importante, Jourdain (1998), declara que as melodias são invenção singular de som, máquina inteligente que estimulam nossas mentes gerando sensações refinadas. Uma grande melodia é mágica- mágica por seu simples poder e mágica porque, de alguma forma, um cérebro a desenterrou do meio de zilhões de possíveis melodias ruins. Jourdain (1998, p. 115) continua afirmando que “o contorno é fundamental para nossa experiência da melodia. Um contorno melódico gracioso pode provocar um equilíbrio tão agradável quanto uma linha num desenho de Picasso”.

O autor relata que a psicologia da *gestalt* explica como reunimos fragmentos melódicos, para assim formar melodias integrais. Pelo que chamam de lei da *completeza* a mente aprecia modelos completos. Saltos melódicos interrompem a suavidade do fraseado sendo pouco empregados. A lei da continuidade estabelece que a mente aproxima automaticamente linhas ou fragmentos seguindo a mesma trajetória. Estudos comprovam que em todos os aspectos da percepção musical o cérebro, é estimulado a funcionar quase por inteiro. Em se tratando de melodias, “deslocam-se” do hemisfério esquerdo para o direito, proporcionalmente de acordo com o desenvolvimento das habilidades musicais.

### ***Harmonia***

Copland (1974) faz uma comparação entre ritmo, melodia e harmonia chegando à conclusão de que a harmonia é o mais sofisticado desses três elementos da música. Desconhecida na música até meados do século IX, a música consistia de uma linha melódica. Os compositores anônimos que experimentaram os efeitos da harmonia revolucionaram a música que viria depois deles, pelo menos no mundo ocidental.

O autor ressalta que o desenvolvimento do sentido harmônico foi um dos fenômenos mais notáveis da história da música. Dentre as várias definições encontradas sobre “harmonia” achamos muito ampla e imbuída de um sentido mais musical, a proferida por Levitin (2010), um dos neurocientistas mais importantes na área musical. Para o autor, harmonia significa o conjunto de relações entre as diferentes alturas das notas musicais inseridas em contextos tonais, geram expectativas. Além disso, Levitin também considera harmonia a superposição de uma melodia paralela à principal ou pode ainda se referir a uma sucessão de acordes que são grupos de notas que formam um contexto e um plano de fundo sobre o qual repousa melodia. Já, para Jourdain (1998), a harmonia, na música, é semelhante à dimensão na pintura. Alguns musicólogos chegam a considerar a harmonia uma terceira dimensão da música, dimensão da profundidade sendo as duas primeiras dimensões a largura do tempo e a altura do espaço do diapasão, estas facilmente observadas pela cóclea e pelo tronco cerebral, facilitando a audição de ritmos e melodias simples. A harmonia exige requer uma boa familiaridade antes de ser examinada com profundidade. Levitin (2010) parece corroborar com Jourdain (1998) e realiza então uma brilhante comparação entre a arte musical e as artes visuais para bem se compreender a harmonia na música.

O que transforma um conjunto de linhas e cores em arte é a *relação* entre as linhas; a maneira como uma forma ou cor responde a outra numa área diferente da tela. Esses traços e linhas transformam-se em arte quando forma e fluxo (a maneira como nosso olho é conduzido pela tela) são gerados a partir de elementos perceptivos mais elementares. Quando são combinados harmoniosamente, acabam dando origem à perspectiva, primeiro plano e segundo plano, à emoção e outros atributos estéticos. E, tal como nas artes visuais, a música não vem apenas das notas que soam, mas também das que não soam (Levitin, 2010, p. 27).

Destacamos que Claude Debussy (1862-1918), um dos músicos mais intuitivos da história, foi o primeiro compositor moderno que ousou fazer do ouvido seu único juiz a respeito do que era bom harmonicamente. Concordamos com Copland quando menciona que a questão da dissonância e consonância é muito relativo. Depende do ouvinte, da época e de sua posição no contexto da obra musical.

### ***Timbre***

É a qualidade através da qual distinguimos a fonte de sons emitidos, independente da altura. Este “colorido” é gerado em parte pelos harmônicos ou parciais que vibram no instrumento. Por esta razão podemos identificar através da percepção auditiva os instrumentos musicais ou qualquer outra fonte sonora. Loureiro e Paula (2006) apresentam uma abordagem bastante interessante e clara sobre o assunto.

Um instrumento musical é caracterizado por sua extensão de alturas e de níveis de intensidade e pela qualidade sonora ou timbre dos sons produzidos por ele. A representação sonológica de um instrumento musical envolve a estimação dos parâmetros físicos que contribuem para a percepção de cada um destes três atributos: *altura, intensidade e timbre*. Dentre eles, o timbre é o que apresenta maior complexidade na medição e na especificação dos parâmetros envolvidos na sua percepção. É percebido a partir da interação de inúmeras propriedades estáticas e dinâmicas do som, agregando não apenas um conjunto extremamente complexo de atributos auditivos, mas também uma enorme gama de fatores que traduzem aspectos psicológicos e musicais (Loureiro & Paula, 2006, p. 57).

Levitin (2010, p. 28) informa que devido a discordâncias a respeito da definição para “timbre” a Sociedade de Acústica da América oficialmente declarou que “timbre é tudo aquilo que diz respeito ao som que não seja volume nem altura”. Para Copland (1974, p. 64) “a música só pode existir através de um determinado colorido sonoro”. O autor defende a importância de o compositor ter ciência sobre a natureza imprescindível de cada instrumento a fim de que possa empregá-lo da melhor forma possível em suas criações artísticas segundo suas características individuais.

Destacamos que em muitas obras pianísticas é claramente indicado pelo compositor a reprodução de timbres de outros instrumentos, sejam melódicos ou percussivos como por exemplo a Dança do Índio Branco da autoria de Villa-Lobos onde deve-se reproduzir o som de atabaques assim como timbres de violão, efeitos do naipe de cordas e sopros, dentre outros, são sugeridos em muitas das obras do repertório pianístico. Para satisfazer esta particularidade interpretativa é desejável que o pianista possua amplo conhecimento tímbrico dos instrumentos musicais. De acordo com o instrumento musical, os sons emitidos formam ondas sonoras específicas. Este resultado está vinculado ao material (madeira, metal, cordas percutidas ou friccionadas), ao design e tamanho do instrumento. É importante o desenvolvimento da percepção dos diferentes instrumentos e suas características para amplo conhecimento das finalidades expressivas dos compositores.

### *Altura*

Em música, altura refere-se à forma como o ouvido humano percebe a frequência fundamental dos sons. As baixas frequências são percebidas como sons *graves* e as mais altas como sons *agudos*, ou os tons graves e os tons agudos. Tom é a altura de um som na escala geral dos sons. Na visão de Levitin (2010), altura é um conceito psicológico relacionado à frequência de determinado som e sua função na escala musical. O autor declara que o conceito de altura se refere à representação mental que um organismo tem de frequência fundamental de um som. Segundo sua experiência, trata-se de um fenômeno puramente psicológico relacionado à frequência de vibração das moléculas de ar.

Psicológico porque está em nossas cabeças e não no mundo exterior; é o produto final de uma cadeia de fenômenos mentais que dá origem a uma representação ou qualidade mental inteiramente subjetiva e interna. As ondas sonoras moléculas de ar vibrando em diferentes frequências não têm altura em si mesmas. Seus movimentos e oscilações podem ser medidos, mas é necessário um cérebro humano (ou animal) para transformá-la nessa qualidade interna. As ondas sonoras atingem o pavilhão auricular e os tímpanos, desencadeando uma série de fenômenos mecânicos e neuroquímicos, cujo resultado é uma imagem mental interna a que chamamos de altura (Levitin, 2010, p. 31).

Para Wisnik (2004, p.26) a onda sonora é complexa apresentando superposições de frequências que se interferem. Este é o som real, que é sempre, em alguma medida, impuro. Destaca ainda que as alturas são “movimentos melódico-harmônicos”.

A altura dos sons nos possibilita identificar distintamente os graves e os agudos. Quanto maior a frequência, mais agudo será o som. Pela altura também identificamos as notas musicais, sejam graves ou agudas, de acordo com as frequências específicas. Segundo Levitin (2010), o sistema que utilizamos é o denominado Lá 440, porque foi determinado, arbitrariamente, que a nota localizada no centro do teclado do piano teria esta frequência. Ressalta ainda que na época de Mozart usavam-se padrões diferentes das atuais. Compreendemos, portanto, que podemos estabelecer as alturas pois o que importa é precisamente a relação entre elas. Reconhecemos o quanto é fundamental o desenvolvimento do ouvido relativo pois a música está submetida a esta condicionalidade, a relação entre os sons.

As frequências específicas das notas podem ser arbitrárias, mas a distância entre uma e a seguinte e, portanto, entre uma nota e outra em nosso sistema musical não o é em absoluto. Cada nota é espaçada de maneira uniforme aos nossos ouvidos (mas não necessariamente aos ouvidos de outras espécies). Embora não exista uma mudança uniforme nos ciclos por segundo (Hz) à medida que subimos de uma nota para a seguinte, a distância entre elas soa igual. A capacidade de detectar diferenças de altura é uma questão fisiológica e varia de um animal para outro. A membrana basilar do ouvido interno humano tem células ciliadas seletivas, que são ativadas apenas em reação a uma certa faixa de frequências (Levitin, 2010, p. 37).

Muitos artistas que se dedicam à música barroca preferem utilizar instrumentos da época devido ao resultado sonoro diferenciado além de terem sido projetados para a performance musical respeitando o padrão original de afinação, o que tem sua importância musical.

### ***Intensidade***

Relacionado à amplitude física do som. Essa propriedade do som é provocada pela pressão que a onda exerce sobre o ouvido ou sobre algum instrumento medidor da intensidade sonora, como um decibelímetro ou um dosímetro, por exemplo. Quanto maior a pressão maior será a intensidade medida por esse aparelho (Santos, 2010). Wisnik (2004) apresenta um importante discurso sobre intensidade relacionando-a situações interpretativas com as quais nos deparamos num texto musical. Ao considerar intensidade um resultado energético da fonte sonora, expõe uma reflexão a respeito da aplicação ampla dos variados graus de intensidade que sensivelmente selecionamos para a performance musical, decorrente dessa energia sonora.



Sua conotação primeira, isto é, sua semântica básica, está ligada justamente a estados de excitação energética, sempre dentro da margem de ambivalência (ou multivalência) em que se inscreve todo e qualquer sentido em música. O som que decresce em intensidade pode remeter tanto à fraqueza e à debilitação, que teria o silêncio como morte, ou à extrema sutileza do extremamente vivo (podendo sugerir justamente o ponto de colamento e descolamento desses sentidos, o ponto diferencial entre a vida e a morte, aí potencializados). O crescendo e o fortíssimo podem evocar, por sua vez, um jorro de explosão proteínica e vital emanando da fonte ou a explosão mortífera do ruído como destruição, como desmanche de informações vitais. Falta ou excesso de intensidade (embora a rigor só possam ser avaliados no contexto formal em que aparecem, denunciando a sua estratégia específica) são índices diferenciais de força (potenciômetro das medidas humanas diante dos movimentos do mundo). As intensidades tecem todas as gradações dos crescendo e diminuindo (cambiantes apresentados em progressão que se somam às melodias) ou todo o quadro, importantíssimo das pontuações: destaques, fortes ou pianos súbitos, acentuações minimais que são decisivas para o resultado das pulsações (as intensidades são um elemento auxiliar das durações na configuração do suingue, do balanço, da levada, da curvatura do fluxo, do contínuo no descontínuo, do descontínuo no contínuo (Wisnik, 2004, p. 26).

Levitin (2010, p. 30) tem uma percepção muito particular sobre intensidade considerando-a de natureza psicológica conectada à amplitude física do som, isto é “A distância que a corda percorre a cada oscilação é traduzida por nosso cérebro em termos de intensidade; a velocidade com que oscila traduz-se em termos de altura”. No âmbito da interpretação musical, a dinâmica da obra é indicada por sinais gráficos e abreviaturas gradativos de intensidade que vão do *pianíssimo* ao *fortíssimo*. A arte de interpretar obras musicais promove um diálogo sonoro que expressa afinidades e diferenciais mediante complexidades da onda sonora. Segundo Wisnik é “o diálogo dessas complexidades que engendra a música” (Wisnik, 2004, p. 26).

## CAPÍTULO II: A Neurociência

A Música, mais do que qualquer outra arte, tem uma representação neuropsicológica extensa, com acesso direto à afetividade, controle de impulsos, emoções e motivação. Ela pode estimular a memória não verbal por meio das áreas associativas secundárias as quais permitem acesso direto ao sistema de percepções integradas ligadas às áreas associativas de confluência cerebral que unificam as várias sensações (Muszkat, 2000, p. 54).

Conforme Lent (2010), a Neurociência é responsável pelo conjunto de disciplinas que compõem o estudo do sistema nervoso e que se tornou um campo de investigação do efeito que a música produz no cérebro, utilizando tecnologias como a neuroimagem a fim de visualizar regiões envolvidas na audição musical. Muito se tem difundido sobre as Neurociências havendo, portanto, algumas concepções a respeito da sua definição. De acordo com Lent (2010, p. 6), a neurociência, num modo simples, porém esquemático, considera cinco grandes disciplinas neurocientíficas, a saber:

1. Neurociência molecular que estuda as diversas moléculas de importância funcional para o sistema nervoso e suas interações.
2. Neurociência celular que aborda as células que formam o sistema nervoso, sua estrutura e função.
3. Neurociência sistêmica através da qual se estuda a populações de células nervosas situadas em diversas regiões do sistema nervoso, que constituem sistemas funcionais como o visual, o auditivo, o motor, entre outros.
4. Neurociência comportamental que estuda as estruturas neurais que produzem comportamentos e outros fenômenos psicológicos como o sono e comportamentos emocionais.
5. Neurociência cognitiva que trata das capacidades mentais mais complexas, geralmente típicas do homem, como a linguagem, a autoconsciência e a memória.

O sistema nervoso apresenta um conjunto de órgãos e estruturas que têm duas funções básicas: a manutenção da homeostase do organismo e a emissão de comportamentos, sendo esta última a mais complexa, na medida em que permite a adaptação dos organismos ao meio externo. Os comportamentos são resultados da interação dos fatores genéticos com o ambiente, sofrendo modificações constantes, permitindo a adaptação cada vez melhor do organismo ao meio. Neste particular, Jauset (2013, p. 30) refere que como “seres humanos vivemos como os demais animais, habitamos o planeta Terra e para nos relacionarmos com ele precisamos dos sentidos”.

Nossos recetores sensoriais recebem informações do meio ambiente transmitindo-as ao cérebro para que sejam interpretadas:

Estes sensores captam dados de naturezas diversas (química, física, eletromagnética), os convertem em impulsos elétricos, o único código ou linguagem que o cérebro entende, para que finalmente se produza a percepção, fenômeno que ainda não se pode explicar em todos os seus detalhes. (...) Este é um dos objetivos da neurociência, chegar a explicar como se produz esta transição com todos os seus detalhes (Jauset, 2013, p. 30).

Baseada em seus estudos, Sekeff (2002, p. 47) afirma que o “ritmo musical representa o gesto, a melodia corresponde à palavra, os temas são os personagens e a harmonia é o campo de ação em que se desenrola a trama musical. A vivência ativa (ritmo) e afetiva (melodia) dizem respeito particularmente a nosso sistema subcortical, a vivência intelectual nos remete ao sistema cortical”.

## ***Sistema Nervoso***

Doidge (2011, p. 67), importante pesquisador da Columbia University Center, apresenta uma definição simples e clara sobre o sistema nervoso: “é dividido em duas partes: a primeira é o sistema nervoso central (o cérebro e a medula espinhal), centro de comando e controle do sistema. A segunda parte é o sistema nervoso periférico, que leva mensagens dos receptores sensoriais à medula espinhal e ao cérebro e transmite mensagens do cérebro e da medula aos músculos e glândulas”.

O Sistema Nervoso Central processa informações no: (1) Encéfalo que contém o cérebro (telencéfalo e diencefalo); (2) Tronco encefálico (mesencéfalo, ponte e bulbo) e no Cerebelo.

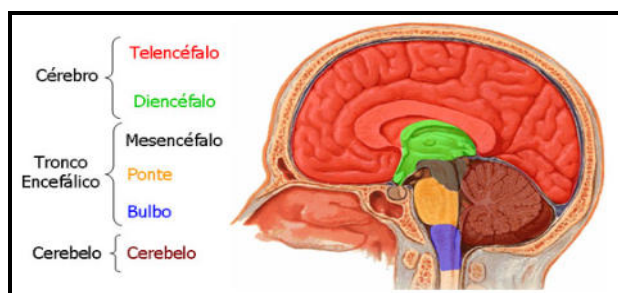


Fig.1: Encéfalo- Sistema Nervoso Central<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Fonte: [www.auladeanatomia.com](http://www.auladeanatomia.com)

Já o Sistema Nervoso Periférico conduz informações pelo corpo através dos: (1) Nervos cranianos (encéfalo-sensitivos, motores e viscerais, sistema nervoso autônomo) e nervos espinhais, medula; (2) Gânglios; e (3) Terminações nervosa.

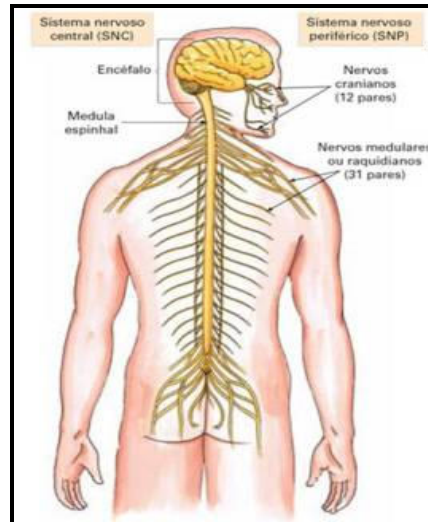


Fig. 2: Sistema Nervoso Periférico<sup>8</sup>

De acordo com o professor Furtado (2010) os neurônios são a base para toda a potencialização cerebral pois são eles que aprendem e especializam-se possibilitando o desenvolvimento de toda a competência cerebral. Muitos o consideram “um universo”. São de vários tipos anatômicos, são nutridos e amparados por células gliais que têm a função de suporte ao funcionamento do sistema nervoso central. São as glias (substância branca) que sustentam, protegem, isolam, nutrem os neurônios e formam o corpo caloso dividindo o hemisfério cerebral em duas partes, hemisfério esquerdo e direito. Os neurônios nascem em intermédios do tronco encefálico, muitos ao lado do quarto ventrículo e inteligentemente se deslocam para formar as diversas estruturas nervosas pelas glias: tálamo, córtex, cerebelo, substância negra e núcleos da base.

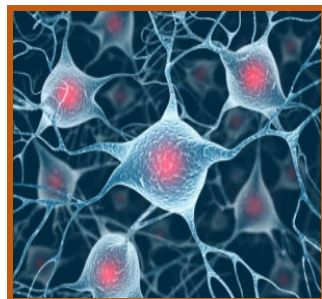


Fig. 3: Rede de neurônios<sup>9</sup>

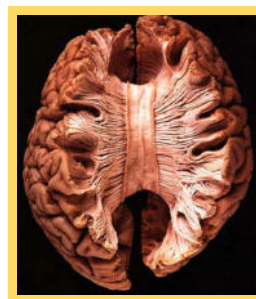


Fig. 4: Corpo caloso<sup>10</sup>

<sup>8</sup> Fonte: [www.vertigemetonatura.com.br](http://www.vertigemetonatura.com.br)

<sup>9</sup> Fonte: [www.tribunahoje.com](http://www.tribunahoje.com)

<sup>10</sup> Fonte: [www.corpusoptima.com](http://www.corpusoptima.com)

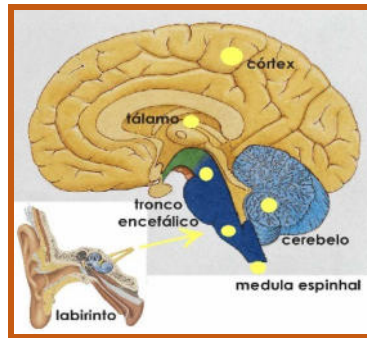


Fig. 5: Tálamo- Córtex- Cerebelo-Tronco encefálico

Ao estudarem o cérebro de Einstein, verificaram que tinha muitas glías que são de grande importância cognitiva, responsáveis pelo desenvolvimento da competência nervosa, intelectual. O professor esclarece que os neurônios passam por muitos processos neuroplásticos (neurogênese, sinaptogênese, morte neuronal, para se auto modificar). Podemos compreender então que as nossas percepções estão embutidas em nós e que a percepção das cores assim como a do som, é uma codificação cerebral. O ambiente faz se especializarem mais do que nasceram para ser. Nem todos os neurônios precisam aprender. Os da marcha, por exemplo, já nascem prontos, portanto os padrões de andar já nascem prontos.

Os neurônios utilizam-se de neurotransmissores (substâncias químicas que intercedem a transmissão do impulso nervoso pela sinapse), o teor da comunicação sináptica, e contactam-se sob forma de sinapses (comunicação entre dois neurônios mediada por neurotransmissores). Os neurônios se contactam para fazer informação em todo nosso comportamento em geral e precisamos de condições cognitivas para fazer tudo na vida. Por exemplo, aprender a cantar é conduzir o aparelho fonador em cooperação com a respiração para produzir ondas vibratórias adequadas. Nós não temos esta condição, nós a produzimos.

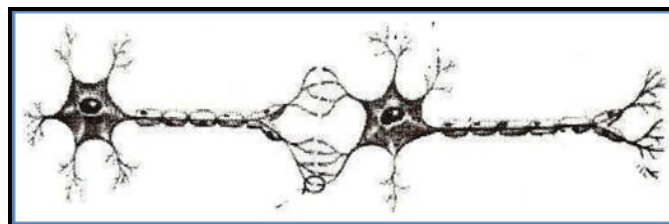


Fig. 6: Sinapse<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Fonte: [www.questoesbiologicas.blogstop.com](http://www.questoesbiologicas.blogstop.com)

## ***Encéfalo***

Encéfalo é a parte do Sistema Nervoso Central contida no interior da caixa craniana e medula espinhal, a parte que continua a partir do encéfalo no interior do canal da coluna vertebral. As funções do encéfalo “são bastante complexas possibilitando a capacidade afetiva e cognitiva dos seres humanos” (Lent, 2010, p. 9).

## ***Cérebro***

Dentre muitas definições sobre o que é o cérebro, temos em Doidge (2011) a visão de um sistema muito rico e complexo para o qual a natureza foi bastante generosa. Pesa cerca de 85% do total do encéfalo. É a parte mais desenvolvida do encéfalo ocupando cerca de 80% da cavidade craniana. Possui duas partes: o telencéfalo (córtex cerebral e núcleos da base) e o diencefalo (tálamo e hipotálamo). “O cérebro é um sistema muito mais aberto do que imaginávamos, e a natureza foi muito longe para nos ajudar a perceber e apreender o mundo que nos cerca. Deu-nos um cérebro que se transforma para sobrevivermos em um mundo em constante transformação” (Doidge, 2011, p. 40).

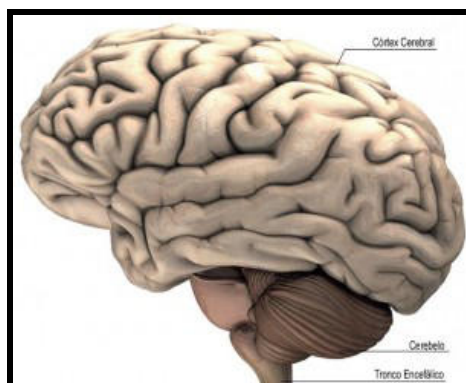


Fig. 7: *Cérebro*<sup>12</sup>

O cérebro é um dispositivo que funciona eminentemente em um regime de paralelismos, com uma ampla distribuição de operações não há um centro único relacionado à música. Algumas estruturas desempenham operações componentes e outras coordenam o processo de convergência dessas informações, ou seja, as ativações ocorrem de forma associada ocorrendo um recrutamento de redes neurais (Pinto, 2009). Para Jauset (2013a), o cérebro é um poderoso órgão complexo e fascinante que governa nossa existência. Este autor refere que:

---

<sup>12</sup> Fonte: [www.subconsciente.com.br](http://www.subconsciente.com.br)

Anatomicamente, o cérebro é a parte mais volumosa do encéfalo (estrutura que compreende o tronco encefálico e o cerebelo) e está dividido em duas partes aparentemente simétricas, denominadas hemisférios cerebrais (direito e esquerdo) separados por um sulco ou fissura longitudinal. Funcionalmente ambos os hemisférios tanto são distintos como complementares. Cada um deles recebe informação do lado oposto do corpo e estão unidos pelo corpo caloso, um conjunto de, aproximadamente, 200000 fibras nervosas que se encarregam da intercomunicação entre ambos. O cérebro controla e regula o funcionamento de todo nosso organismo e é a origem de todas as funções cognitivas, das emoções e dos sentimentos. Seu funcionamento é, eletroquímico através do qual é capaz de gerar uns poucos watts de potência elétrica, visível se conectássemos uma lâmpada elétrica ao couro cabeludo mediante uma série de eletrodos. Uma potência tão pequena, porém capaz de gerar milhares e milhares de pensamentos diários com todas as suas implicações comportamentais. É um órgão em processo constante e permanente de alterações. É tão único, exclusivo, que a natureza o resguarda e o isola do resto do corpo mediante um notável crânio e um conjunto de membranas que filtram a comunicação química entre o fluxo sanguíneo e o sistema nervoso central (...) Na formação do cérebro deslocam-se bilhões de neurônios para determinadas zonas com uma informação muito precisa sobre aonde têm que se situar e com quem há de interconectar-se (Jauset, 2013a, pp. 38-39).

É interessante a observação de Levitin (2010) sobre o quanto é difícil apreciar a complexidade do cérebro. Nos anuncia que o cérebro é composto por cerca de cem bilhões de neurônios. “Apesar da grande quantidade de neurônios, a verdadeira força e complexidade do cérebro (e do pensamento) decorrem das conexões entre eles. Cada neurônio está ligado a outros – geralmente mil a dez mil outros” (Levitin, 2010, p. 101). O autor explica que o aumento do número de neurônios dispara um maior número de conexões multiplicando-se exponencialmente. Complementa informando que a quantidade de combinações possíveis, ou seja, variados pensamentos que somos capazes de ter, é maior que a quantidade de partículas do universo. Ou seja:

Grande parte da capacidade de computação do cérebro decorre dessa enorme possibilidade de interconexão, do fato de que o cérebro é uma máquina de processamento paralelo, e não seriado (...) O cérebro é capaz de trabalhar em muitas coisas ao mesmo tempo, com sobreposição e paralelismo. É assim que nosso sistema auditivo processa o som: ele não precisa esperar até descobrir a altura de um som para saber de onde procede; os circuitos neurais empenhados nessas duas operações estão simultaneamente tentando fornecer as respostas. Se um circuito neural conclui sua tarefa antes de outro, limita-se a enviar sua informação a outras regiões cerebrais conectadas, que podem começar a usá-la. Se alguma informação capaz de afetar a interpretação do que estamos ouvindo chega tardiamente, proveniente de um circuito separado de processamento, o cérebro é capaz de mudar de ideia e atualizar o que pensa ter pela frente. Nosso cérebro está permanentemente atualizando suas opiniões-especialmente quando se trata de perceber estímulos visuais e auditivos, centenas de vezes por segundo (Levitin, 2010, p. 103).

O processamento musical recruta uma vasta rede de regiões situadas em ambos os hemisférios direito e esquerdo do cérebro, com uma assimetria do lado direito geral de campo baseada no processamento (Zavala, 2012).

## ***Telencéfalo (córtex)-Hemisférios- Lobos***

O córtex cerebral é a camada mais externa e de substância cinzenta que cobre todo o telencéfalo. A estrutura é formada essencialmente por neurônios estruturados a partir da fusão do telencéfalo e diencefalo. Chopra (2013, p. 173) salienta que:

A maior parte do cérebro é ocupada pelo córtex cerebral ou telencéfalo. Chamado de “cérebro racional”, ele é responsável por muitas funções que associamos à nossa condição humana: recebimento e processamento de informações sensoriais, aprendizado, memória e iniciação do pensamento e da ação, assim como o comportamento e a integração social. O córtex cerebral consiste em um tecido neural de cerca de 90 cm<sup>2</sup>, formado por seis camadas que se acumulam em direção à superfície externa. (Córtex é a palavra latina para “cortiça” ou “casca”.) Para caber no crânio, esse tecido se dobra sobre si mesmo muitas vezes. No córtex existe a maior concentração de neurônios de todo o cérebro, cerca de 40 bilhões. O córtex cerebral tem três principais áreas funcionais: as regiões sensoriais, para receber e processar os cinco sentidos; as regiões motoras, para controlar os movimentos voluntários; e as áreas associadas de intelecto, percepção, aprendizado, memória e pensamento de ordem superior.

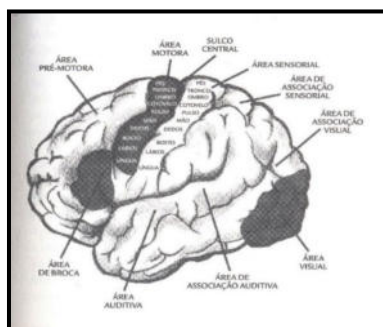


Fig. 8: O córtex cerebral<sup>13</sup>

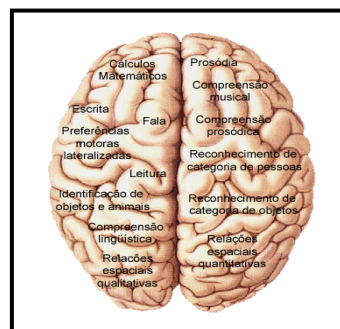


Fig. 9: Hemisférios cerebrais<sup>14</sup>

Os hemisférios direito e esquerdo do córtex cerebral estão ligados por feixes de fibras nervosas que recebem o nome de “corpo caloso”. Ele permite que os dois lados do cérebro “conversem”. Se isso não acontecer, pode ocorrer a “síndrome da mão alheia”, na qual a pessoa não reconhece sua própria mão. Escondido sob o corpo caloso está o sistema límbico que contém o tálamo e o hipotálamo. O tálamo está envolvido na percepção sensorial e regula o movimento. O hipotálamo regula os hormônios, a glândula pituitária, a temperatura corporal, as glândulas suprarrenais e muitas outras atividades. As duas outras partes importantes do cérebro são o cerebelo, na parte posterior, que controla a coordenação motora, o equilíbrio e a postura; e o tronco cerebral (medula oblonga e ponte), que é a parte mais antiga do órgão. Conecta o cérebro à medula espinhal e regula os batimentos cardíacos, a respiração e outros processos autônomos. Equilíbrio e harmonia são as chaves de um cérebro bem-sucedido (Chopra, 2013, p. 174).

O neurocientista e músico Daniel Levitin (2010) informa que o cérebro humano é estruturado por regiões e funções diferenciadas sendo possível a organização em mapas cerebrais, porém é importante destacar que o complexo comportamento não pode ser reduzido a mapeamentos simplificados.

<sup>13</sup> Fonte: Chopra (2013, p. 173)

<sup>14</sup> [www.infoescola.com](http://www.infoescola.com)



O cérebro humano é formado por quatro lobos: frontal, temporal, parietal e occipital, e o cerebelo. O lobo frontal é associado ao planejamento, ao autocontrole e à atribuição de sentido aos sinais densos e misturados recebidos por nossos sentidos, a chamada organização preceptiva estudada pelos psicólogos da *gestalt*. O lobo temporal está associado à audição e à memória; o parietal, à motricidade e à percepção espacial; e o occipital, à visão. O cerebelo está “envolvido com as emoções e o planejamento dos movimentos, sendo, do ponto de vista evolutivo, a parte mais antiga do nosso cérebro” (Levitin, 2010, p. 99). Vejamos a seguir a sua descrição sobre a anatomia do cérebro.

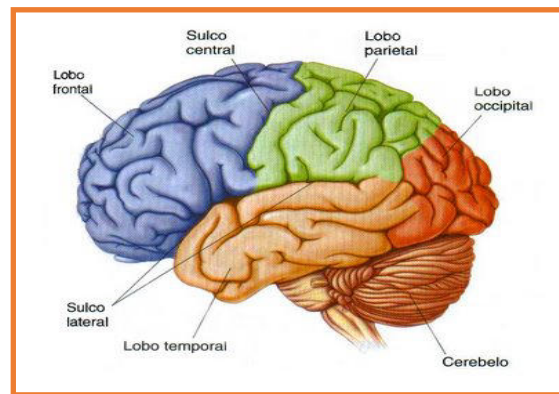


Fig. 10: Lobos cerebrais<sup>15</sup>

### ***Cerebelo***

Levitin (2010), afirma que o cerebelo (do latim “pequeno cérebro”) é a parte do cérebro intimamente ligado à questão do tempo e à coordenação dos movimentos do corpo. Se assemelha a um pequeno cérebro situado abaixo do chamado grande cérebro, na parte posterior do pescoço. Acrescenta que mediante testes realizados em seu laboratório, constatou fortes ativações do cerebelo quando as pessoas ouviam música. O autor revela que há envolvimento do cerebelo no acompanhamento do pulso musical e quando solicitava às pessoas que ouvissem músicas que realmente gostavam e conheciam. Estudos revelaram que o cerebelo é envolvido também na codificação de memórias complexas, tem um papel importante na aprendizagem da memória de procedimento e de aprendizagem motora, como as habilidades que exigem coordenação e controle motor fino. Por exemplo, tocar um instrumento musical e andar de bicicleta.

---

<sup>15</sup>Fonte: Chopra (2013, p. 173).

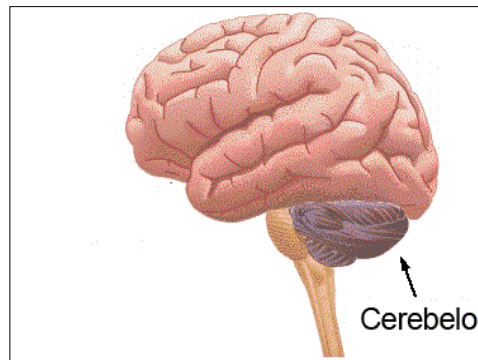


Fig. 11: *Cerebelo*<sup>16</sup>

### ***Hipocampo***

O hipocampo, cujo nome provém do parecido anatômico com o *cavalo-marinho*, é uma pequena zona do cérebro por onde *entram* as novas memórias ou lembranças no nosso cérebro, é associada a várias funções da memória. É uma estrutura cortical do lobo temporal medial. Após aproximadamente um mês, estas memórias são transferidas para o neocórtex, onde ficam armazenadas de forma permanente (memória a longo prazo). Pertence ao Sistema Límbico (emoções). O hipocampo armazena memórias de média duração, sendo fundamental para a consolidação da memória, o lento processo pelo qual as memórias são convertidas de curta a memória de longo prazo.

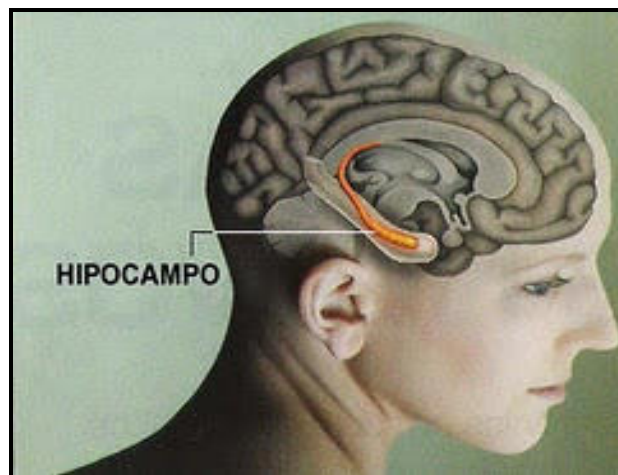


Fig. 12: *Hipocampo*<sup>17</sup>

<sup>16</sup> Fonte : [www.campusvirtual.com](http://www.campusvirtual.com)

<sup>17</sup> Fonte: [andreiarocha-depressao.blogspot.com](http://andreiarocha-depressao.blogspot.com)

## ***Memória***

Na primeira metade do século XX, pouco se sabia a respeito da natureza da memória. O neuropsicólogo americano Karl Spencer Lashley foi um psicólogo americano behaviorista notável por suas contribuições influentes para o estudo da aprendizagem e memória.

Seu fracasso em encontrar um único lócus biológico da memória no cérebro do rato ou "engrama", como ele a chamava, sugeriu-lhe que as memórias não foram localizadas para uma parte do cérebro, mas foram amplamente distribuídas em todo o córtex cerebral. Seu trabalho com a localização e a memória ajudou na investigação futura do cérebro, o que provou que o cérebro era mais complicado do que inicialmente se pensava. O mesmo concluiu que a natureza material da memória continuaria um enigma (Lashley, 1958). Para Pinto (2009, p. 172) a capacidade de recordar fatos, música, habilidades motoras, chama-se memória, inseparável da aprendizagem. Esses fenômenos envolvem o aprendizado e a reconstrução parcial ou total de uma experiência passada. Na aprendizagem os neurônios acionados em conjunto para produzir determinada experiência são alterados e tendem a disparar juntos novamente. O disparo conjunto posterior reconstrói a experiência original, produzindo uma “lembrança” desta. Recordar aumenta a probabilidade de os neurônios envolvidos dispararem de novo; a reconstrução repetida de um acontecimento torna-o mais fácil de ser lembrado. Croisile (2010) informa que as informações que chegam até elas são processadas de três formas primárias:

1. Memória Sensorial: usada para descrever nossa habilidade de reter impressões de informações que chegam através dos nossos cinco sentidos. Uma memória sensorial pode existir para qualquer desses canais sensoriais. Cada um desses tipos de memória é importante e deficiências em qualquer um deles pode tornar certas tarefas mais difíceis. Um dos maiores fatores que separa a memória sensorial dos outros tipos de memória é que esse tipo de memória é geralmente armazenado no seu cérebro por menos de dois segundos. Essa breve janela de tempo nos dá tempo suficiente para processar, analisar e interpretar a mensagem que chega. Se julgarmos a informação importante o suficiente, nós a movemos para o próximo tipo de armazenamento.

2. Memória de Curto Prazo / Memória de Trabalho: Quando a informação é julgada importante, nós a movemos da memória sensorial para nossa memória de curto prazo. Através da memória de curto prazo, a maioria dos seres humanos pode lidar com aproximadamente sete informações durante cerca de trinta segundos. Podemos estender esse período “ensaiando” a informação, repetindo os pensamentos em nossa mente, o que ajuda a movê-la para a memória de longo prazo. A maioria das informações é perdida (esquecida) na memória de curto prazo. Os limites da memória de curto prazo tornam impossível para qualquer um lembrar tudo que experimentam.
3. Memória de Longo Prazo: Se a informação sobreviver os primeiros dois estágios, terá a chance de ser processada e encontrar um lugar em sua memória de longo prazo. A informação na memória de longo prazo é classificada, arquivada e indexada de diversas formas. Porque somos criaturas espaciais, e na maior parte organizamos nossas vidas baseadas no tempo, nossas memórias de longo prazo são organizadas por data e hora cronologicamente. O sistema de catalogação de longo prazo do nosso cérebro é complexo, mas é composto por três componentes chave:

---

**Memória semântica**

*A parcela da memória de longo prazo que cuida de formular nossas ideias significados e conceitos.*

---

**Memória processual**

*A parcela da memória de longo prazo que nos ajuda a lembrar como de fazer as coisas.*

---

**Memória episódica**

*A parcela da memória de longo prazo que se refere à nossa habilidade de resgatar experiências pessoais do nosso passado.*

---

*Gravura Memórias a Longo Prazo*

Em 1944 neurocientistas e psicólogos da Fundação de Pesquisa em Música em Washington iniciaram uma pesquisa sobre o processo do registro de eventos musicais no cérebro, e logo em seguida John Sloboda, um nome importante na área relacionada à psicologia da música, deu continuidade correlacionando-a com a cognição musical. Sloboda apresenta em seu livro *A mente musical: a psicologia cognitiva da música*, diferentes enfoques como referência para a análise das relações entre cognição e música, como o estudo sobre música e suas representações, significado e emoção, performance, percepção, aprendizagem, memória e o desenvolvimento musical. A percepção musical estimula o processo que envolve pensar, reconhecer, ouvir e emitir,

consciente e, sobretudo “musicalmente”, construções sonoras e rítmicas (Sloboda, 1986). Segundo Izquierdo (2010), o aprendizado e a memória são propriedades básicas do sistema nervoso; não existe atividade nervosa que não inclua ou não seja afetada de alguma forma pelo aprendizado e pela memória. A variedade de memórias possíveis é tão grande, que é evidente que a capacidade de adquirir, armazenar e evocar informações é inerente a muitas áreas ou subsistemas cerebrais, e não é função exclusiva de nenhuma delas.

A estrutura neuroanatômica que se destaca pelo seu envolvimento com a memória e a música é o hipocampo. Esta estrutura exerce papel central no gerenciamento das mesmas. A informação circula nesse local e logo em seguida retorna para as áreas do cérebro onde foi originada (Pinto, 2009). Posteriormente são armazenadas nas redes corticais originais que os produziram. Dessa forma a memória é amplamente distribuída por todo o cérebro (Doidge, 2011). O hipocampo está localizado profundamente ao lobo temporal. As experiências fluem por ele constantemente e algumas são codificadas na pelo processo de potenciação de longo prazo. Depois disso, ele envolve-se na recuperação da maior parte dos tipos de memória. Um neurônio hipocampal se conecta as células no córtex auditivo e “eco” seu padrão de atividade (Pinto, 2009). A memória poderia ser definida como sendo a plasticidade, a capacidade de remodelar as informações recebidas no ato da aprendizagem. É o processo de aquisição e armazenamento da informação ao longo do tempo, a fim de que ela esteja disponível quando necessário. Informação externa>Decodificação>Armazenamento>Recuperação. A memória adquire informações, muda, reformula os conceitos mantendo aquele original. É um circuito no hipocampo para consolidar informação (sinapses) formando novos neurônios o resto da vida. Todas as formas de memória são reflexos de uma remodelação sináptica de conjunto de circuitos se desfazendo ou refazendo novos circuitos. Todo mecanismo cai na sinapse. O ambiente e as mudanças são importantes para a plasticidade. A memória humana é composta por diferentes subsistemas, com diferentes redes neurais e mecanismos moleculares, responsáveis por tarefas específicas. A memória influencia positivamente o desenvolvimento das habilidades musicais. O conhecimento dos mecanismos e da organização cerebral vinculados ao desenvolvimento auditivo (reconhecer, reproduzir e emitir) e ao circuito da memória poderá auxiliar expressivamente na aplicação dos recursos intelectuais requisitados para o desenvolvimento das habilidades musicais.

### ***Córtex Auditivo***

A audição é ativada pelo som, que é uma forma vibratória de energia mecânica que se propaga pelo ambiente. Como todos os sistemas sensoriais, o sistema auditivo é constituído por um conjunto de recetores que realizam a transdução (absorção da energia do estímulo seguida da gênese de um potencial bioelétrico lento) dos estímulos sonoros em potenciais recetores. Os recetores transmitem a informação sonora traduzida para neurônios encarregados de realizar a codificação (transformação do potencial recetor em potenciais de ação). “Os axônios destes neurônios constituem o nervo auditivo sendo então a informação conduzida ao SNC, passando por sucessivas sinapses em núcleos de variados níveis do encéfalo até chegar ao córtex cerebral” (Lent, 2010, p. 274).

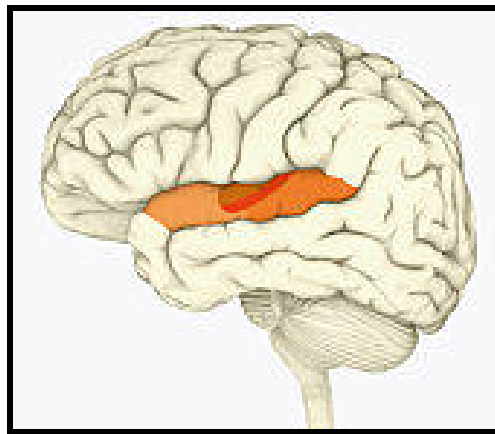


Fig. 12: *Córtex auditivo*<sup>18</sup>

O ouvido externo compõe-se do pavilhão auricular, da concha e do meato auditivo externo, cuja forma permite concentrar e amplificar seletivamente as ondas sonoras (Lent, 2010). O pavilhão da orelha é uma placa cartilaginosa com uma série de elevações e depressões. A cartilagem auricular confere ao pavilhão auricular o formato em C e flexibilidade, o arranjo assimétrico das corrugações da orelha é a base para sua segunda função principal: a de ajudar na localização do som. O meato auditivo externo termina na membrana timpânica posta a vibrar quando sobre ela incide o estímulo sonoro. A cóclea é o órgão sensitivo da audição (Nolte, 2008). O ouvido médio possui uma cavidade cheia de ar que contém uma cadeia de ossículos articulados entre si (martelo, bigorna e estribo).

---

<sup>18</sup> Fonte: [www.gettyimages.com](http://www.gettyimages.com)

Essas estruturas são capazes de transmitir vibrações do tímpano para uma membrana que veda um orifício chamado janela oval. Esta membrana separa o ouvido médio do ouvido interno, a cavidade óssea que aloja uma parte do labirinto que tem forma enrodilhada e por isso se chama cóclea. É justamente dentro da cóclea que estão os receptores auditivos (Lent, 2010).

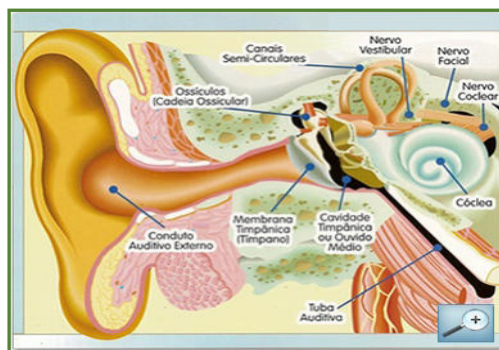


Fig. 12: *Aparelho auditivo*<sup>19</sup>

Levitin (2010) afirma que o ato de ouvir música aprimora ou altera certos circuitos neurais, inclusive a densidade das conexões dendriformes no córtex auditivo. Dentre os quatro lobos cerebrais, o lobo temporal se associa à audição e à memória. O ato de ouvir música recruta inicialmente as estruturas subcorticais, de forma específica os núcleos cocleares, o tronco cerebral e o cerebelo, em seguida avança para o córtex auditivo de ambos os lados do cérebro. Acompanhar uma música conhecida mobiliza outras regiões do cérebro, entre elas o hipocampo e algumas subseções do lobo frontal, especialmente o córtex frontal inferior e os circuitos de regulação temporal do cerebelo.

No sistema auditivo se um circuito neural conclui sua tarefa antes de outro, envia sua informação a outras regiões cerebrais conectadas, que podem começar a usá-la. Se alguma informação capaz de afetar a interpretação do que estamos ouvindo chegar tardiamente, proveniente de um circuito separado de processamento, o cérebro é capaz de “mudar de ideia” e atualizar o que pensa ter pela frente. Nosso cérebro está permanentemente atualizando suas opiniões, especialmente quando se trata de perceber estímulos visuais e auditivos, centenas de vezes por segundo. A música requisita muito intensamente as habilidades do sistema auditivo assim como as do córtex motor. A prática instrumental intensa leva a reorganizações neurológicas diferenciando os cérebros de músicos dos não músicos.

<sup>19</sup>Fonte: [www.audiologica.com.br](http://www.audiologica.com.br)

### ***Córtex motor***

A música requisita muito intensamente as habilidades motoras. Um pianista executa muitos movimentos que se tornam quase involuntários - memorizados após tantos treinos e ensaios (Lent, 2010). Ao tocar a 11ª variação do Sexto Estudo sobre Paganini de Franz Liszt, deve tocar impressionantes 1800 notas por minuto. Exames de neuroimagem mostram que os músicos têm várias áreas do cérebro - o córtex motor e o cerebelo, entre outras, que diferem daquelas de não músicos. Os exames também mostram que os músicos que começam tocando antes dos 7 anos têm áreas cerebrais maiores interconectadas entre os dois hemisférios e apontam que uma mudança no córtex auditivo - um aumento de frequência na ativação - leva a mudanças no lobo frontal conectado ao córtex (Doidge, 2011). Durante a aquisição da habilidade motora o movimento surge da interação entre processos múltiplos, incluindo processos preceptivos, cognitivos, motores de cada indivíduo e as interações entre indivíduo, tarefa e o ambiente (Woollacott & Shumway, 2003).

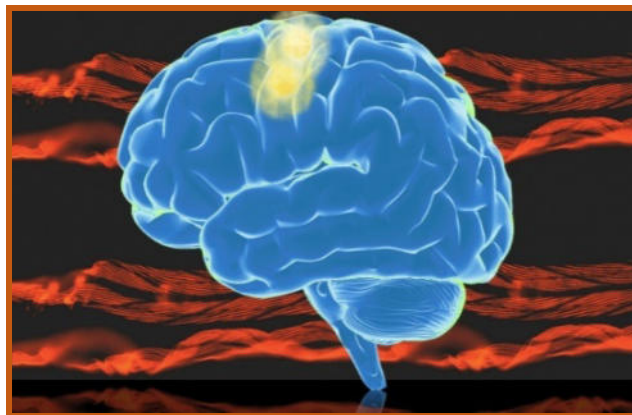


Fig. 13: *Córtex motor*<sup>20</sup>

Os mapas das áreas funcionais do córtex cerebral são produzidos pelo registro da atividade neural, em resposta à estimulação sensorial ou durante as contrações musculares ativas. As sinapses alteram sua morfologia são potencializadas ou deprimidas, crescem, axônios mudam sua trajetória, vários neurotransmissores são modulados, novos neurônios diferenciam-se e sobrevivem, ocorre aumento da mielinização dos neurônios remanescentes e maior recrutamento de pools de motoneurônios.

---

<sup>20</sup> Fonte: [www.news.mit.edu](http://www.news.mit.edu)



Estudos recentes relatam que a sinaptogênese precede a reorganização dos mapas motores e ambas acontecem durante fases tardias do aprendizado de habilidades. Então essa reorganização e a formação de novas sinapses não contribuem para a inicial aquisição das habilidades, mas representam a consolidação das mesmas

### CAPÍTULO III: COGNIÇÃO MUSICAL

A cognição musical busca entender como a experiência musical se dá tanto no sentido psicológico como fisiológico já que, por exemplo, duas pessoas que assistiram ao mesmo concerto terão impressões tão diferentes a respeito deste que se pode duvidar se assistiram ao mesmo evento (Araújo, 2015, p. 88).

A ubiquidade da Música vem suscitando a investigação científica por parte de profissionais de vários setores. Arqueólogos, psicólogos, musicólogos e educadores, por exemplo, buscam compreender a função da música na vida humana tendo em vista não haver barreiras para a manifestação musical nas diversas culturas. São manifestações variadas, profundas, muitas vezes ultrapassando o lúdico, trazendo significados especificamente relevantes para aqueles que ali estão expressando-se musicalmente. São momentos de alegria ou tristeza, em situações do cotidiano como casamento, rituais, o canto de trabalho, a oração cantada, a dor contida que se manifesta numa melodia e, assim, a música se faz presente desde o nascimento como um recurso qualificado, vital à nossa sobrevivência.

O conjunto de funções encefálicas básicas que permitem a “recepção e o processamento de estímulos (externos e internos) e as respostas aos mesmos constituem as funções cognitivas” (Dias et al, 2012, p. 31). Portanto é pertinente a declaração de Pederiva e Tristão (2006, pp.84-85) ao anunciarem que “é necessário obter-se a compreensão das bases neuroanatômicas e neurofisiológicas da performance musical para que se entendam os substratos neurais que fazem parte desse processo”.

Música é uma atividade que requer grandes e múltiplos recursos cognitivos sendo considerada uma das atividades mais complexas que a mente pode executar, pois a percepção e a performance musical mobilizam diversas áreas corticais e subcorticais que envolvem a totalidade do cérebro estabelecendo-se então a cognição musical. Como a música interfere na arquitetura cerebral? A música é reconhecidamente uma excelente ferramenta para se obter informações sobre a organização do cérebro e analisar as funções humanas mais desenvolvidas. Por isso as funções musicais tornaram-se alvo de estudos desenvolvidos em pesquisas científicas ao entendê-las como “o conjunto de atividades motoras e cognitivas envolvidas no processamento da música” (Muskat, Correia, & Campos, 2000, p. 70). O estudo neurocientífico da música está reafirmando uma das grandes mudanças de paradigmas nas últimas décadas. Jauset (2013, p. 16) refere que “Quando se fala de música se fala de um universo sonoro. A música tem

características psicofísicas que fazem dela uma forma muito especial e muito complexa cuja estimulação sonora é difícil de se definir a partir de uma perspectiva neurobiológica”.

### ***Funções cognitivas***

As funções cognitivas nunca se realizam isoladas, mas associadas a emoções e instintos. Mas qual seria a causa da necessidade desta arte a qual não precisa essencialmente de uma formação para o ser humano adquirir o hábito de a ela recorrer a qualquer instante, em qualquer lugar, mesmo que seja sem euforia, sobriamente? Instintivamente a mente humana nos induz a expressões sonoras, utilizando nosso próprio corpo, que comunicam diferentes estados emocionais. Observamos que mesmo inconscientemente, por instinto, há uma integração entre o corpo e a mente para nos expressarmos sonoramente. De acordo com Cunha (2001, p. 193) “cognição é um termo que vem do latim *cognitus* – conhecer, relacionado às atividades do cérebro humano e suas expressões verbais. Portanto, entendemos cognição como processo de aquisição de conhecimentos para o qual é necessária atenção, concentração, raciocínio etc.” Música, é uma palavra derivada do grego antigo, *Μοῦσα, mousiké*, a arte das musas. Platão (2008) empregou esse termo em “A República” referindo-se aos músicos e demais pessoas comprometidas com a educação. Relembrando, musas eram entidades da mitologia grega inspiradoras de criações artísticas e científicas. A música abrange muitos significados sendo então bastante difícil de se definir precisamente. Nos deparamos com duas situações: o sentir e o pensar que não são totalmente opostos. O inter-relacionamento entre ambos nos proporciona as experiências musicais.

Illari (2013b) informa que cognição musical vem sendo definida como uma área de natureza interdisciplinar, cujos objetivos são compreender os processos mentais que têm uma vasta gama de comportamentos musicais como a percepção, a compreensão, a memória, a atenção, a performance e a criação, entre outros. Uma corrente de psicólogos, cientistas e musicólogos defendiam suas opiniões e conceitos em relação aos termos cognição musical e psicologia da música que significava para alguns a mesma coisa enquanto que outra corrente defendia suas diferenças e distinções. Porém, desde a década de 1980, o termo cognição musical passou a substituir o termo psicologia da música, sobretudo em estudos referentes ao processamento de informações musicais.

Os estudos desenvolvidos sobre a natureza da mente humana vêm tomando novos rumos, pois é contínuo o interesse por novas pesquisas na área científica sobre o cérebro e suas conexões de substratos neurais das funções. Profissionais das áreas da educação e das artes também têm relevante interesse nessas pesquisas associando-as aos seus respectivos setores profissionais. “O estudo das relações entre o cérebro e a mente não é recente. Da pré-história aos dias atuais, surgiram vários tipos de questionamentos a respeito da possível materialidade e localização das funções mentais humanas” (Landeira-Fernandez & Castro, 2010, p. 141).

Diálogos profícuos entre músicos, psicólogos e neurocientistas são de alto préstimo para que barreiras interdisciplinares sejam extintas. A psicologia da música, por exemplo, tem realizado importantes trabalhos na área da ciência cognitiva relacionada à ótica do músico. Dessa forma ampliamos nossa compreensão a respeito da constituição da mente e sua capacidade proporcionando-nos um conhecimento mais abrangente de grande relevância para desempenhos acadêmicos, científicos e artísticos pois é constatado que características básicas das capacidades musicais têm fundamento em mecanismos cognitivos. O debate na área científica a respeito do cérebro humano trouxe à luz a mensagem de que era necessário repensar o seu modelo, pois constataram que está sempre em transformação. Considerado o órgão rei por vários cientistas, é o único que se desenvolve por toda a vida. Podemos observar que cérebro e mente atuam em conjunto criando experiências subjetivas.

Chopra, um dos mais respeitados pesquisadores científicos, nos apresenta importante relação entre mente e consciência salienta que “Os pensamentos se originam no reino invisível da consciência. Para a mente, a consciência é o ventre da criação” (Chopra, 2013, p. 65). Temos em Damásio (2013) importante consideração sobre a importância das investigações sobre a mente e a consciência que tantos desejos e enigmas despertam no ser humano.

Nenhum aspecto da mente humana é fácil de investigar e, para aqueles que querem compreender os fundamentos da mente, a consciência é geralmente encarada como o problema dominante (...) O tema da mente, em geral, e da consciência, em particular, permitem ao ser humano dar largas ao desejo de compreender e à sede de se maravilhar com a sua própria natureza, desejo e sede que Aristóteles reconheceu como inconfundivelmente humanos (Damásio, 2013, p. 20).

O autor destaca o fato de que a consciência foi fator imprescindível para permitir à evolução humana na moral, na religião, na organização social e política, nas artes, nas ciências e na tecnologia. “A consciência é a certidão que nos permite conhecer sobre a sede e a fome, o riso, as lágrimas, o fluxo de imagens a que chamamos de pensamento, os sentimentos, as palavras, as histórias, as crenças, a música e a poesia, a felicidade e o êxtase” (Damásio, 2013, p. 22).

Encontramos uma importante observação sobre o fato de alguns cientistas cognitivos defenderem estar a mente relacionada aos pensamentos e desejos. O autor destaca que o cérebro, é um órgão do corpo, composto por células e água, substâncias químicas e vasos sanguíneos, localizado no crânio. “A atividade cerebral dá origem aos conteúdos mentais” (Levitin 2010, p. 97), assim destacamos que a integração corpo-mente-instrumento é incontestável e integralmente submissa à atividade cerebral. Na visão de Chopra (2013), ao se limitar a consciência cerebral, se restringe o cérebro e se congela sua realidade em padrões fixos. Este não tem vontade própria nem livre-arbítrio apesar do cérebro racional organizar decisões e escolhas. O autor declara que “o cérebro não é o criador, mas uma ferramenta de tradução. O verdadeiro criador é a mente” (Chopra, 2013, p. 95).

É clara e comprovada a visão do professor Doidge (2011, p. 14) de que “todas as ciências que lidam com a natureza humana são afetadas e precisam aceitar o fato de que o cérebro se transforma e que a arquitetura cerebral difere de uma pessoa para outra e se altera no decorrer da vida de cada indivíduo”. “Com centenas de bilhões de neurônios e suas conexões, que conjuntamente proporcionam mudanças fisiológicas de milissegundo a milissegundo, o cérebro humano representa um modelo arquetípico de um sistema complexo” (Nicoletis, 2011, p. 35).

Destacamos que na arte musical a conduta mental para a interpretação da obra apresenta sempre algo nova resultante da transformação da partitura musical em representações sonoras inteiramente novas, algo nunca ouvido, pois cada performance traz em si a recriação da obra de arte. Emoções sentidas, sejam quais forem os motivos, são experiências que requisitam ao cérebro uma representação física. Portanto entendemos que pensamentos, sensações ou sentimentos, acarretam uma reação química sobre a qual podemos apresentar importante colocação de autoria do neurocientista António Damásio.

O autor declara que o corpo ao se comunicar com o cérebro recorre aos sinais químicos e neurais sendo vastíssimo o conjunto de informações transmitidas e bastante pormenorizadas. Em sua exposição escrita esclarece que parte substancial da sinalização do corpo para o cérebro é primeiro submetida a tratamento em núcleos subcorticais, na medula espinhal e especialmente no tronco cerebral. “Sinais relacionados ao interior do corpo virão a constituir os sentimentos” (Damásio, 2011, p. 129). Esclarece que não se sabe exatamente o que, em termos neurais, é adicionado ao processamento de sinais do corpo que se supõe contribuir para a qualidade experiencial dos sentimentos. Acrescenta que a atividade corporal em performance musical promove o disparo de sinais do cérebro para o corpo, neurais e químicos, consistindo em comandos para mudar o corpo. Independente do que for requerido, ele também diz ao corpo como construir um estado emocional.

Como profissionais da arte musical podemos afirmar por experiência própria o quanto a música nos afeta e altera nosso estado emocional interferindo expressivamente no sistema nervoso, cardíaco e respiratório. Compreendemos sobretudo através da experiência de performances musicais que o processo corporal é comandado pelo cérebro quando requisitado amplamente para o desempenho artístico. Damásio (2011, p. 125) realiza importante esclarecimento sobre este processo

Para controlar os movimentos com precisão, o corpo deve transmitir instantaneamente ao cérebro informações acerca do estado de contração de músculos esqueléticos que requer trajetos nervosos eficientes. Esses trajetos chegam a regiões cerebrais dedicadas a detectar o estado desses músculos (...). Os canais neurais usam nervos, cujas mensagens levam à construção de músculos e à execução de ações. Os canais químicos envolvem hormônios como cortisol, testosterona e estrogênio. (...) Corpo e cérebro executam uma dança interativa contínua. Pensamentos implementados no cérebro podem induzir estados emocionais que são implementados no corpo, enquanto este pode mudar a paisagem cerebral e, assim, a base para os pensamentos.

É fato comprovado pela ciência que os pensamentos, inclusive os pensamentos musicais, são representados por atividades eletroquímicas no cérebro. “Quando este, deixa de funcionar, a mente se vai, mas ele pode continuar existindo, sem pensamentos, em um recipiente de algum laboratório” (Levitin, 2010, p. 98). Compreendemos e reconhecemos a percepção de Chopra (2013) ao afirmar que o cérebro está sempre à espreita de pensamentos, pois o que ele ouve, ele aprende.

Dentre muitas definições sobre o que é o cérebro, temos em Doidge a visão de um sistema muito rico e complexo para o qual a natureza foi bastante generosa. “Quando estamos num estado de integração de corpo ou mente, comunicamo-nos de maneira aberta” (Chopra, 2013, p. 68). Para o Dr. Jordi Jauset (2013a), o cérebro é um poderoso órgão complexo e fascinante que governa nossa existência. Portanto constatamos o quanto a música é importante sensorialmente para o contínuo desenvolvimento e refinamento da cognição musical. Para Chopra (2013) todas as qualidades do mundo conhecido, como as características visuais, som, textura e sabor, são misteriosamente criadas pela interação entre mente e cérebro. O autor informa que a energia do cérebro segue abundantemente o caminho da consciência em constante movimento e se remodela acompanhando a expansão do mundo. Apesar de autores afirmarem que o processamento musical é realizado no hemisfério direito, Zavala (2012) declara que o ato do fazer música recruta uma vasta rede de regiões situadas em ambos hemisférios cerebrais.

O cérebro auditivo humano tem uma organização hierárquica, anatomicamente e funcionalmente, aonde áreas mais baixas na hierarquia passam informações para estágios mais elevados, esse tráfego perpassa por trajetórias complexas, onde características abstratas são representadas em cada etapa. Vários estágios de processamento sucessivos representam as coleções de recursos preceptivos correspondentes a um determinado instrumento ou melodia; instrumentos simultâneos e melodias vinculam essas representações com lembranças e conhecimentos musicais importando informações de outros domínios cognitivos e, finalmente, formando um programa apropriado de resposta comportamental. O conteúdo emocional da música é analisado numa hierarquia de cérebro parcialmente independente que ajuda a dirigir a resposta comportamental e para determinar o futuro comportamento (como a busca de música ou evasão) (Warren, 2008; Crespo 2013). Como qualquer som, a música é processada primeiro na forma auditiva ascendente via da cóclea para o córtex auditivo primário. Esta transformação está essencialmente relacionada com a codificação de atributos de sons individuais e componentes de som. As etapas seguintes na hierarquia de processamento requerem o córtex cerebral. A percepção aqui “surge” como resultado do processamento cortical do padrão global do sinal acústico, que poderia em si ser criado por vários meios físicos.

Esse tipo de processamento é particularmente relevante para a música, onde efeitos preceptivos poderão contar com a emergência de padrões (por exemplo vozes) que seria difícil de prever a partir de uma análise estritamente acústica (Ramos, 2008; Ximendes, 2010).

Ao selecionar bilhões de impulsos de informação estaremos organizando nossa concepção de mundo em constante adaptação e alterações. O psiquiatra Dr. Daniel Siegel pesquisador sobre a neurobiologia interpessoal, cunhou o termo técnico *sift* que significa filtrar em inglês, utilizando as iniciais de *Sensation* (sensação), *Image* (imagem), *Feeling* (sentimento) e *Tought* (pensamento). Ao afirmar que através desses canais temos a percepção de qualquer coisa como uma sensação prazerosa ou não, que a imaginamos visualmente e adquirimos um sentimento emocional e um pensamento sobre a imagem, podemos dizer que esta filtragem é um dos mistérios da mente. É possível compreender como se processa a entrada dos estímulos no sistema nervoso mediante a citação de Chopra (2013, p. 65), a seguir: “As informações que chegam estimulam o sistema nervoso. Surge uma reação. A informação dessa reação é enviada para cada célula, e as células dizem o que pensam disso. Os bebês são perfeitas máquinas de feedback. Pode-se aprender com eles o que significa integrar a realidade. Basta fazer conscientemente o que a natureza faz no cérebro do bebê”.

De acordo com as pesquisas científicas Chopra (2013), podemos compreender a participação das células quando expressamos sentimentos ao interpretarmos a obra musical devido à ocorrência de um “ciclo de feedback que integra mente, corpo e mundo exterior em um único processo”. Corroborando com Sloboda (2008, p. 3) afirma que aos “Aos olhos frios da física, um evento musical nada mais é que uma coleção de sons com várias alturas, durações e outras características mensuráveis. De algum modo a mente musical dá significado a estes sons”. A mente é uma propriedade humana que junto ao cérebro desenvolve uma força para vencer desafios.

Nas figuras seguintes Levitin (2010) apresenta os principais centros de computação da música no cérebro.



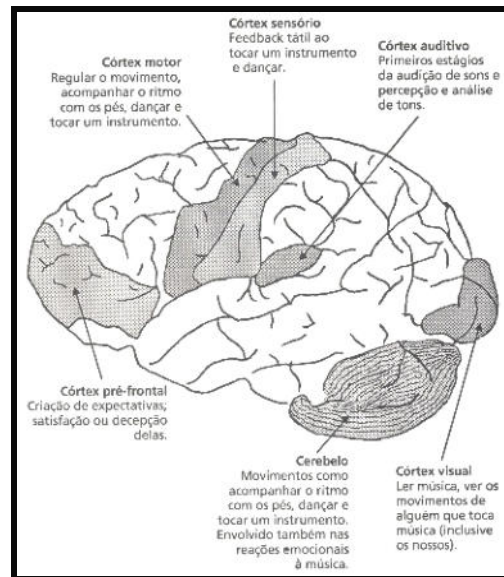


Fig. 13: *Visão lateral-parte frontal à esquerda*<sup>21</sup>.

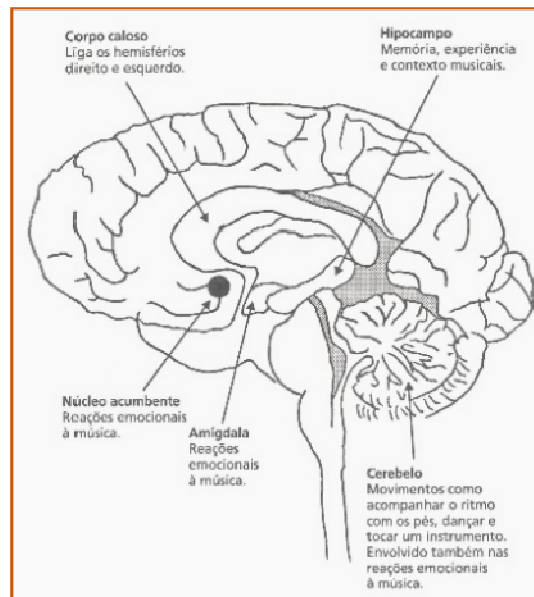


Fig. 14: *Visão lateral- o interior do cérebro*<sup>22</sup>.

Chopra relata que Penfield, médico pioneiro em cirurgias cerebrais na década de 1930, realizou tal procedimento a fim de comprovar o quanto era crucial a distinção entre mente e cérebro. Durante a cirurgia, ao estimular eletricamente o córtex motor, o braço do paciente se elevou e questionando o paciente sobre o ocorrido este respondeu que “o braço se mexeu”. Ao pedir-lhe que voluntariamente elevasse seu braço, a resposta foi a de que ele próprio havia levantado seu braço, ou seja, o paciente provocou o movimento.

<sup>21</sup> Fonte: Levitin (2010, p. 306).

<sup>22</sup> Fonte: Levitin (2010, p. 306).

Dessa forma, Penfield comprovou então que realmente existe uma diferença entre mente e cérebro. “Mover um braço é uma ação da mente, enquanto que o movimento involuntário é uma ação desencadeada no cérebro- e não se trata da mesma coisa” (Chopra, 2013, p.97). O autor declara que o sistema nervoso monitoriza nossas experiências controlando o corpo de forma que a estrutura física se adapta para ultrapassar seus limites.

Frequentemente nos deparamos com passagens musicais que em princípio fogem à nossa possibilidade de realização devido a limitações de extensão de mãos e/ou de dedos. No entanto, nos empenhamos para criar recursos de superação para estes casos e a nossa criatividade aplicada para este fim, sempre soluciona o aparente impasse graças ao fato de realmente nos adaptarmos satisfatoriamente para ultrapassar tais limites. Renomados autores de técnica específica para os instrumentos musicais compuseram valiosos livros de técnica através dos quais podemos experimentar a sensação de que *a mão cresceu* graças ao resultado da prática contínua do preparo físico aliado à criatividade de posicionamento e deslocamento de mãos, do próprio tronco ou braços. O aparentemente inviável torna-se absolutamente possível graças à adaptação do nosso corpo físico para superar limites. Podemos dizer então que para a mente não há limites. Para Damásio (2011) a mente é produzida pelas atividades dos neurônios que possuem características de outras células do corpo, porém funcionam distintamente. Os neurônios organizam-se em pequenos circuitos que formarão circuitos maiores e por fim, formarão redes ou sistemas. “Os neurônios existem em benefício de todas as outras células do corpo (...). Assistem o corpo multicelular como um todo na gestão da vida” (Damásio, 2011, p. 56). O autor afirma que a mente surge quando a atividade de pequenos circuitos se organiza em grandes redes de modo a compor mapas representativos podendo ser toscos, refinados, concretos ou abstratos. “Os mapas são vivenciados como imagens em nossa mente (...) não só imagens do tipo visual, mas também às originadas de um de nossos sentidos, por exemplo, as auditivas, as viscerais, as táteis (Damásio, 2011, p. 33). O mesmo autor acrescenta ainda “A maturação dos circuitos neuronais em cada cérebro é vista como sujeita a pressões de seleção resultantes da própria atividade dos organismos e dos processos de aprendizagem. Com isso mudam também os repertórios de circuitos neuronais inicialmente fornecidos pelo genoma” (Damásio, 2011, p. 34).

A descrição de Levitin (2010) sobre a maneira pela qual se processa o fenômeno musical no cérebro nos permite compreender a relação da música com a mente.

O cérebro extrai da música características básicas valendo-se de redes neurais especializadas que decompõem o sinal em alturas, timbres, localização espacial, intensidade e o tempo de ataque das diferentes notas. Esse tipo de processamento no qual só a informação contida nos estímulos é levada em conta pelos circuitos neurais é chamado de processamento de elementos básicos em nível baixo. É a percepção de atributos fundamentais que alicerçam um estímulo sensorial. O processamento em nível alto ocorre em partes mais sofisticadas do cérebro que recebem projeções neurais dos receptores de certo número de unidades de processamento em nível baixo. Ambos os processos estão constantemente trocando informações. O processamento em nível alto é onde tudo converge, onde nossa mente formula uma compreensão da forma e do conteúdo. É o processo chamado de integração. Nesse processo, partes superiores do cérebro trabalham para integrá-la numa percepção completa. Portanto, o cérebro constrói uma representação da realidade, baseada tanto nos componentes do que efetivamente ouvimos quanto em nossas expectativas do que achamos que deveríamos ouvir (Levitin, 2010, p.118).

Ao compreender que a mente não é física é possível reconhecer que o cérebro, é um instrumento recetor estruturado em partes definidas, um órgão que comanda todas as funções do corpo humano, estejamos conscientes ou não, e existe à disposição da mente. “A mente, e não o cérebro é a fonte da consciência. Só a consciência pode entender a consciência. Nenhuma explicação a partir de fatos mecânicos do cérebro é suficiente” (Chopra, 2013, p. 23). Chopra continua afirmando que o cérebro é o único órgão que pode se evoluir a todo momento. Ao aprender a ler na infância, ocorre o desencadeamento da evolução fisiológica do cérebro. Enfatizamos então o quanto é benéfico aprender a ler música na infância, solfejar, tocar um instrumento musical, enfim, ser musicalizado. Muitas crianças inclusive, aprendem a ler música antes de serem alfabetizadas em letras estabelecendo-se assim conexões que serão requisitadas posteriormente graças à potencialização de habilidades cognitivas para além da música. Damásio (2011) nos esclarece que ao lermos as palavras escritas, estas são processadas em nosso cérebro como imagens verbais ou imagens visuais da linguagem escrita antes do desencadeamento de evocação de outras imagens não verbais. Analogamente poderíamos então afirmar que ao lermos uma partitura musical, a linguagem musical escrita é processada no cérebro como representações sonoras do texto musical registrado graficamente antes do desencadeamento de evocação de imagens não musicais ou sonoras.

Algumas imagens traduzem-se em composições musicais ou descrições matemáticas (...) A mente é uma combinação sutil e fluida de imagens de fenômenos em curso de imagens evocadas, em proporções sempre mutáveis. As imagens na mente tendem a se relacionar entre si de modo lógico (...) fenômenos esses inerentemente governados pelas leis da física e da biologia que definem o que consideramos lógico (Damásio, 2011, p. 96).

O autor destaca ainda que as imagens são consequência de mudanças a ocorrerem no corpo e no cérebro quando há a interação física de um objeto com o corpo. Podemos então compreender com bases científicas a importância da interação corpo-mente-instrumento nas artes musicais. Para Damásio (2011) as primeiras manifestações da mente encontram-se no tronco cerebral no qual existem dois núcleos, o do trato solitário e o núcleo parabraquial. Ambos participam da geração de aspectos básicos da mente, ou seja, os sentimentos suscitados pelos acontecimentos correntes da vida. “Esses importantes núcleos do tronco cerebral não produzem meros mapas virtuais do corpo; eles produzem estados corporais sentidos. Os sentimentos são imagens sentidas espontaneamente. Quando os mapas são experienciados tornam-se sentimentos” (Damásio, 2011, p. 103).

Variedades de mapas (imagens)	Objetos de origem
Mapas de estrutura e estado interno do organismo. (Mapas interoceptivos).	A condição funcional dos tecidos corporais; por exemplo, o grau de contração/ distensão da musculatura lisa, parâmetros do estado do meio interno
Mapas de outros aspectos do organismo (Mapas propioceptivos)	Imagens de componentes corporais específicos, como articulações, musculatura estriada, algumas vísceras.
Mapas do mundo externo ao organismo (Mapas exteroceptivos)	Qualquer objeto ou fenômenos que ative uma sonda sensitiva, como a retina, a cóclea ou os mecanorreceptores da pele.

Quadro 1: *Imagem e objetos de origem (Damásio, 2011, p. 103)*

Estudos na área científica comprovam que crianças praticantes da arte musical desenvolvem capacidades motoras acima da média. O cérebro é o único entre todos os órgãos do corpo capaz de evoluir pessoalmente, aqui e agora. Uma criança de 5 anos que aprende a ler está evoluindo, do ponto de vista da fisiologia do cérebro.

Na gravura abaixo que ilustra os *Exames de Ressonância Magnética Funcional* mostrando como a música afeta o cérebro em desenvolvimento realizando a ativação cerebral durante testes de funcionamento executivo. A linha superior, a linha A, é de crianças musicalmente treinados. A linha inferior, linha B, é de crianças não treinados. Há mais de ativação em crianças musicalmente treinados.

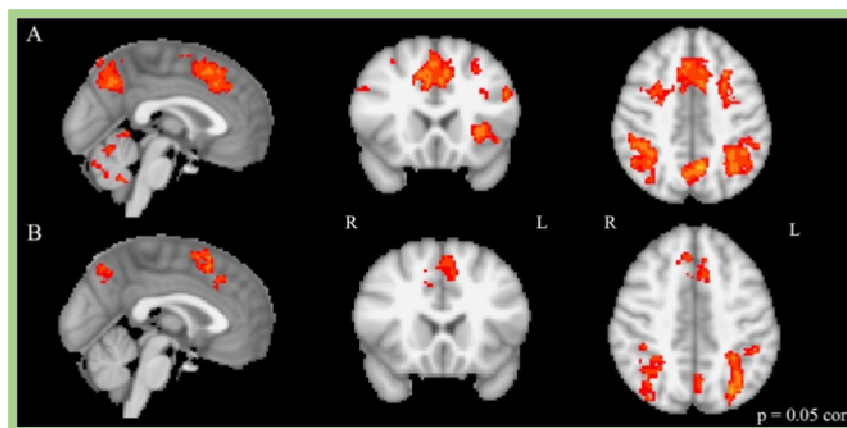


Fig. 14: Exames de Ressonância Magnética Funcional<sup>23</sup>

Observamos e vivenciamos amplamente o quanto nosso cérebro está sempre à espera de pensamentos. Portanto, compreendemos que as possíveis limitações à capacidade de todo e qualquer processo de aprendizagem, consolidação e evolução estará de acordo com as nossas atitudes perante novos desafios. “O cérebro é multidimensional, o que permite que qualquer experiência aconteça” (Chopra, 2013, p. 49). Pesquisadores neurocientíficos de destaque como Peretz e Zatorre (2005, p. 101) são unânimes ao declarar que o ato de fazer música requisita ao cérebro tarefas multimodais gerando complexidade cognitiva para o desempenho musical:

A leitura de uma partitura requisita simultaneamente um processamento sequencial de vasta quantidade de informação em um tempo muito breve para uso imediato. Esta tarefa exige, no mínimo, a decodificação das notas em uma ou mais claves diferentes, o fraseado musical, o dedilhado, a identificação rítmica sequencial da mais simples a mais complexa além do desempenho motor. Adquire-se uma competência musical digna para se estudar em laboratório os efeitos do treinamento musical sobre o funcionamento do cérebro.

As atividades musicais estimulam quase todas as regiões do cérebro bem explicado pelo neurologista e músico Muszkat declarando que “a prática musical envolve a percepção de estímulos simultâneos e a integração de várias funções cognitivas envolvidas tanto na linguagem corporal quanto simbólica” (Allucci, Molina & Terahata, 2012, p. 68). As faculdades mentais são envolvidas no processamento auditivo, entre outros, para que se aperfeiçoe a performance das habilidades musicais. A capacidade do cérebro de processar informações musicais comprova que temos uma capacidade musical nata.

<sup>23</sup> Fonte: [www.commonhealth.com](http://www.commonhealth.com)

## CAPÍTULO IV: NEUROPLASTICIDADE

Os músicos representam um modelo único para o estudo das alterações plásticas no cérebro humano, considerando a complexidade do estímulo envolvido – música – e o grau de exposição a ele. Nas últimas décadas, muitas pesquisas têm descrito, em músicos, alterações neuroplásticas encefálicas, estruturais e funcionais, decorrentes da prática musical prolongada (Zorzal, 2012, p. 44).

A plasticidade é uma característica organizacional fundamental de funcionamento do cérebro humano. A literatura nos informa que era incontestável a crença de que o cérebro estaria maduro e seria imutável após o seu período crítico ou sensível. No entanto, as investigações científicas sobre o cérebro apresentam num contexto bem específico com dados relevantes sobre a importância dos estímulos às atividades cognitivas. Comparações realizadas entre sujeitos de diferentes faixas etárias mostram que a plasticidade induzida por treinamento em músicos parece ser mais proeminente naqueles que se engajaram na prática musical precocemente na infância. Porém destacamos que os benefícios serão adquiridos a partir do momento que se inicie a prática de atividades musicais independentemente da idade cronológica do indivíduo.

Estudos realizados por renomados neurocientistas e psiquiatras sobre a capacidade da neuroplasticidade cerebral, foram decisivos para se superar a noção ultrapassada da teoria do cérebro adulto imutável tornando-se então a neuroplasticidade uma das descobertas mais revolucionárias desde que os cientistas desvendaram os primeiros esboços da anatomia básica do cérebro.

Doidge (2011, p. 13), revela que inicialmente vários cientistas não aplicavam o termo neuroplasticidade em suas pesquisas, pois eram vistos como aqueles que promoviam uma concepção fantasiosa. A continuidade dos estudos pelos profissionais científicos, comprovou a veracidade do fato inclusive aos inicialmente incrédulos. Portanto, a neuroplasticidade é considerada como uma das descobertas mais extraordinárias do século XX. Os cientistas constataram que os circuitos cerebrais são feitos de tecidos vivos sendo remodelados por pensamentos, lembranças, desejos e experiências. A ciência comprova que os genes desempenham seu papel em nossas atividades cognitivas, porém, como o restante do cérebro, também são estruturas dinâmicas. Todos os dias nos submetemos à explosão de atividade elétrica e química que caracteriza o ambiente cerebral.

Chopra (2013) nos relata que o filósofo suíço Jean-Jacques Rousseau, já em meados do século XVIII, afirmou que a natureza não era estagnada ou mecânica, mas viva e dinâmica enfatizando que o cérebro estava continuamente se reorganizando de acordo com as experiências vividas.

O cérebro tem circuitos, mas não tem fios; os circuitos são feitos de tecido vivo. E, o mais importante, são remodelados por pensamentos, lembranças, desejos e experiências. (...) Células nervosas saudáveis desenvolvem novos axônios e dendritos para criar um circuito neural compensando a morte das células nervosas – isto é a neuroplasticidade clássica! O resultado é que nosso cérebro não é imutável, mas incrivelmente maleável. O maravilhoso processo da neuroplasticidade nos dá a capacidade de nos desenvolvermos, em nossos pensamentos, sentimentos e ações, em qualquer direção (Chopra, 2013, p. 41).

Importante revelação veio à tona no mundo científico, ao se reconhecer o quanto é significativa e benéfica para o intelecto e para a saúde humana a possibilidade irrefutável de se formarem novos circuitos cerebrais ao longo da vida, e a música é reconhecidamente um recurso importante para este propósito. A revolução neuroplástica contribuiu significativamente para se compreender como algumas atividades, como a música, por exemplo, são capazes de alterar determinadas estruturas do cérebro humano. Permanentemente disposto a novos estímulos, está sempre ávido para aprender defrontando-se com novos desafios, o que vem ratificar sua ilimitada capacidade de aprendizagem. Uma vez aceita e reconhecida cientificamente a sua condição neuroplástica, ressaltamos que o cérebro é fluido e dinâmico perdendo seu equilíbrio quando recebe ordens para ignorar seu processo natural, o do conhecimento novo. A plasticidade é uma atividade inerente ao cérebro desde os tempos pré-históricos (Doidge, 2011, p. 40).

A exposição a novas experiências é fundamental para que seja ativada a neuroplasticidade cerebral que tem a propriedade de maleabilidade das conexões neuronais. O cérebro pode se remodelar remapeando suas conexões sejam por uma razão de natureza intelectual (aprendizagem) ou por orientação direcionada à reabilitação como podemos confirmar diante da seguinte citação: “Hoje vemos as projeções das células nervosas do cérebro como longos filamentos que se reconfiguram continuamente, reagindo às experiências, aos aprendizados e aos danos. Curar e evoluir são duas funções intimamente ligadas” (Chopra, 2013, p. 33).



Fig. 15: *Circuito neuronal*<sup>24</sup>

Vários estudos longitudinais têm encontrado uma correlação entre a duração da formação musical e do grau de mudança estrutural nos tratos de substância branca (Madeira & Scarduelli, 2014), inclusive no corpo caloso (Biscaro & Bresolin, 2015).

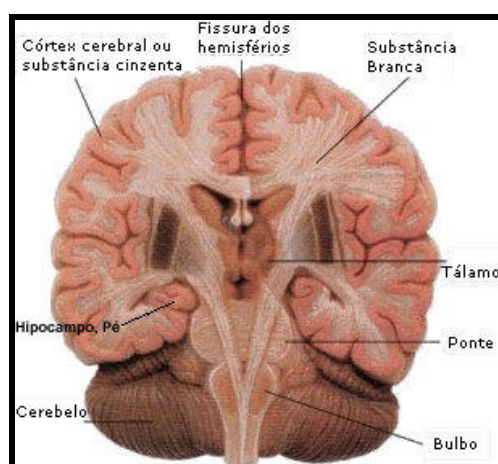


Fig. 16: *Esquema de um corte do cérebro*<sup>25</sup>

Assim, podemos destacar que as pesquisas atestam indubitavelmente que a interação entre a estrutura física e a programação nata do cérebro é constante. Logo, o cérebro está sempre pronto para realizar novos circuitos durante toda a nossa vida. Para Chopra (2013, p.33) a “neuroplasticidade é a mente se tornando matéria à medida que os pensamentos germinam um novo crescimento neural”. Muitos processos neurais afetam a plasticidade e podemos afirmar que o desenvolvimento neural é complexo. Tais processos incluem a proliferação sináptica, a poda, a mielinização em níveis de neurofilamentos e de neurotransmissores, cada um dos quais tem a sua própria trajetória de desenvolvimento (Bueno & Mundim, 2011). Uma questão intrigante é o quanto a música é tão poderosa para a plasticidade do cérebro. Isso nos traz para o papel motivacional e emocional específico da música.

<sup>24</sup> Fonte :[www.fundacionmaster.com.ar](http://www.fundacionmaster.com.ar)

<sup>25</sup> Fonte: [www.guia.heu.nom.br](http://www.guia.heu.nom.br)



Respostas emocionais à música são frequentemente citadas quando as pessoas descrevem por que elas valorizam a música e por que atribuem certos efeitos da música sobre a saúde. A música é conhecida por ter uma grande variedade de efeitos fisiológicos sobre o corpo humano, incluindo, por exemplo, as alterações no ritmo cardíaco, respiração, pressão sanguínea, a condutividade da pele, a temperatura da pele, tensão muscular e as respostas bioquímicas (Levitin, 2010).

## ***Plasticidade***

### ***Plasticidade e formação musical***

Trabalhos científicos apresentam evidências convincentes para a plasticidade do cérebro na formação musical, com adaptações observadas não só no córtex motor primário e secundário e regiões auditivas do cérebro, mas também em regiões de integração multimodais nas regiões frontal e parietal. A formação musical de crianças, iniciadas em idade jovem, resulta em melhor desempenho cognitivo e, possivelmente, o desenvolvimento de habilidades musicais excepcionais, tais como ouvido absoluto (Madeira & Scarduelli, 2014). O Quociente de Inteligência (QI) mais elevado tem sido constatado em crianças que receberam formação musical. Confirmaram-se as previsões de que o envolvimento com práticas musicais nesta fase, proporcionariam desempenho acadêmico e QI de nível universitário. Este efeito persistiu mesmo quando a renda familiar e escolaridade dos pais foram controladas. Assim, parece haver algum suporte para os efeitos das aulas de música no desenvolvimento intelectual (Stewart, 2008).

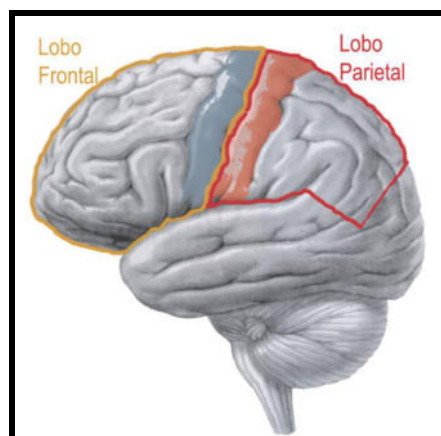


Fig. 17: Lobos do cérebro<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Fonte: [cienciasecognicao.org](http://cienciasecognicao.org)

Estudos de correlação e de intervenção de crianças submetidas à formação musical mostram consistentemente que eles possuem um melhor desempenho nas áreas estreitamente associadas com a música: habilidade motora fina, a percepção rítmica e discriminação auditiva. Há também fortes evidências para efeitos de transferência de perto dessas habilidades para a discriminação de fonemas, bem como os efeitos de transferência de longe para o vocabulário e subconjuntos de raciocínio não-verbais de testes de inteligência geral. (Biscaro & Bresolin, 2015). O treinamento musical também traz efeitos de transferência de longe em domínios tais como funções de inteligência e executivos verbais, e pode até levar a melhor desempenho acadêmico em geral (Steele, 2013).

Há estudos apontando que crianças de seis anos de idade, que receberam quinze meses de aula particular de piano apresentaram mudanças estruturais do cérebro que se correlacionaram com melhorias em habilidades auditivas e motoras musicalmente relevantes quando comparados a um grupo controle que não recebeu essa instrução. Outra série de estudos de seguimento, comparando crianças de oito anos de idade, que receberam aulas de música ou pintura durante vários meses, constatou que o treinamento da música tem efeitos de transferência para habilidades linguísticas comprovadas por melhorias nas medidas comportamentais e respostas eletrofisiológicas, não sucedendo o mesmo no caso da pintura. Esses estudos mostram que há um efeito de transferência para as habilidades auditiva e da fala, resultante da formação musical.

Aprender a tocar um instrumento musical na infância pode resultar em mudanças duradouras na organização do cérebro. O primeiro estudo que examinou diferenças neuroanatômicas entre músicos e não músicos relataram maior corpo caloso anterior em músicos, uma descoberta que já foi replicado por diferentes grupos de pesquisa usando diferentes abordagens metodológicas. O corpo caloso desempenha um papel importante na comunicação inter-hemisférica, que está subjacente à execução de sequências motoras complexas bimanuais. Além disso, os músicos que começaram a treinar em uma idade precoce tinham um corpo caloso significativamente maior em comparação com os músicos que começaram mais tarde. Uma descoberta semelhante também foi observada em regiões motoras. Em particular, a profundidade do sulco central, muitas vezes usado como um marcador de tamanho do córtex motor primário, foi maior em ambos os hemisférios, mas mais pronunciada no hemisfério direito para os músicos em comparação com não músicos, possivelmente devido a anos de prática motora manual.

Tal como foi observado para o corpo caloso, houve uma correlação positiva entre o tamanho do córtex motor primário e o início da formação musical instrumental (utilizado como um substituto para a intensidade e duração da formação) (Lage, 2002). Diferenças do corpo caloso são evidentes em adultos (músicos vs. não músicos) e mudanças ao longo do tempo em crianças. A fatia sagital média de um músico adulto e não músicos mostra uma diferença no tamanho do segmento central anterior e do corpo caloso. Diferenças cerebrais estruturais entre músicos dos naipes de orquestra (naipe de cordas, sopro, percussão), cantores e regentes, são consistentes com a hipótese de “criação”.

### ***Plasticidades e períodos***

Sabe-se que a plasticidade é bastante estimulada quando o indivíduo se envolve ativamente na formação musical relativamente cedo em sua vida (Robertson, 2008). “Período sensível” é um termo aplicado a um período limitado em desenvolvimento, quando os efeitos da experiência no cérebro são, excepcionalmente fortes, derivados da propriedade de particular maleabilidade dos circuitos neurais (Stewart, 2008). Durante este tempo, “o período sensível ou crítico”, a arquitetura básica dos circuitos neurais é ativada e toda a aprendizagem (e plasticidade) que ocorrer após o período sensível, se fará com alterações somente dentro da restrição de padrões de conectividade por este quadro (Bueno & Mundim, 2011). O regulamento de início do período sensível e duração não é simplesmente pela idade, mas pela experiência e, assim, a presença de ambientes enriquecidos pode prolongar os períodos sensíveis (Robertson, 2008). A aquisição da aprendizagem e habilidade oferece um modelo útil para o estudo de plasticidade, porque pode ser facilmente manipulada num ambiente experimental. Em particular, no caso da música, aprender a cantar ou a tocar um instrumento musical, são atividades normalmente iniciadas bem cedo, na infância, quando o cérebro é mais sensível às mudanças plásticas e muitas vezes é continuado ao longo da vida por músicos. Outra evidência de suma importância são os estudos que utilizaram uma proposta de atividades para se observar a influência do treinamento musical na plasticidade e benefícios cognitivos em idades avançadas levando em conta a influência de outros estímulos cognitivos e aptidão física geral, conhecidos por desempenhar um papel importante na preservação do funcionamento cognitivo e independência em idosos (Victorio, 2008). Madeira e Scarduelli (2014) afirmam que o

treinamento musical, ainda que a curto prazo em adultos, pode induzir plasticidade cortical. Ao realizarem a experiência em que um grupo de adultos aprendeu a tocar uma sequência de músicas ao piano, enquanto o grupo controle apenas ouviu a música, os resultados indicaram que o grupo que de fato tocava piano teve uma ampliação de potenciais de aprendizagem após o treinamento, enquanto ouvintes passivos não mostraram tal padrão. Há relatos recentes a respeito das alterações funcionais no cérebro após a formação musical relativamente de curto prazo na vida adulta. Aumento das respostas no hipocampo, após o período de treinamento foram observados. Comprovou-se então que a plasticidade funcional é possível no hipocampo de adulto (Biscaro & Bresolin, 2015).

### ***Plasticidade e audição***

A música é uma das fontes mais eficazes de estimulação do córtex auditivo e outras áreas do cérebro. Ouvir música gera atividade cortical difundida que se expande para além do córtex auditivo que envolve áreas do cérebro relacionadas com a atenção, processamento semântico, memória, função motora e processamento emocional. Além disso, tocar um instrumento musical é uma atividade complexa e motivadora que compreende a coordenação das várias modalidades sensoriais (auditivos, visuais e somatossensorial) e sistema motor de uma forma única. Alterações plásticas nas estruturas corticais e subcorticais do sistema auditivo bem como no córtex sensitivo-motor (maior representação de dedos) e a sua funcional expressão, dependem de tenra idade de início que enfatiza o papel dos períodos sensíveis na formação de plasticidade induzida por formação (Lundin, 1985). A formação instrumental pode acelerar o desenvolvimento gradual de neurofilamentos em camadas corticais superiores, que ocorre entre as idades de seis e doze anos (Laboissiere, 2007). Destacamos a alteração neuroplástica importante, resultante das atividades musicais, no giro de Heschl. Este se encontra no centro do córtex auditivo e é responsável pela percepção do som (percepção das alturas sonoras e processamento das informações auditivas). Nos músicos, o giro de Heschl se apresenta maior e mais amplo do que nos não-músicos assim como o volume de massa cinzenta no giro de Heschl se apresenta, em média, mais de duas vezes maior do que nos não-músicos. As imagens mostram diferenças anatômicas no giro de Heschl (em azul no córtex auditivo esquerdo, em vermelho no córtex auditivo direito) entre músicos e não-músicos.

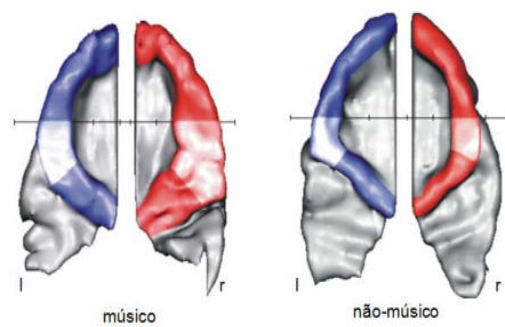


Fig. 18: *Giro de Hesch*<sup>27</sup>

A assimetria à esquerda pronunciada do plano temporal estava ligada à capacidade de perceber o ouvido absoluto. Estas diferenças estruturais parecem ser mais pronunciadas em músicos que começaram a treinar no início da vida e que praticavam com maior intensidade (Lage, 2002).

### ***Habilidades Multimodais***

As pesquisas sobre as correlações da música com a função cerebral exigem um trabalho multidisciplinar. A inclusão da música na neurociência ultrapassa o enfoque racionalista tendente a negligenciar o subjetivo e o relativo expresso nas artes. Estudos demonstram mudanças estruturais nos cérebros exercitados por meio das práticas da educação musical. Algumas habilidades de percepção musical estão relacionadas a várias habilidades de leitura como a decodificação (transforma letras em sons) e aperfeiçoamento de leitura dos textos. Ao estudar uma obra musical diversos tipos de memória são requisitados.

O importante é aplicá-los adequadamente e uni-los para a compreensão e execução da obra. A capacidade do cérebro de processar informações musicais comprova que temos uma capacidade musical nata. Aprender a tocar um instrumento musical, demanda habilidades multimodais. O piano e o órgão exigem destreza motora bastante refinada. No primeiro caso, o músico necessita de coordenação motora entre as duas mãos, pois os textos musicais podem indicar uma variedade de requisições muito mais complexas do que simplesmente executar a obra com ambas as mãos continuamente uma ao lado da outra, e a utilização dos pedais durante a performance.

<sup>27</sup> Fonte: [www.cadernoversa.com.br](http://www.cadernoversa.com.br)

No segundo caso, o órgão apresenta três teclados para as mãos e outro teclado para os pés, idêntico aos das mãos.

A partitura para ambas as situações poderão ser bastante complexas especificamente para cada instrumento. A leitura à primeira vista de uma partitura requisita velozmente a tradução de notações em padrões de movimento em um teclado. Ler notação musical pode ter efeitos muito específicos em habilidades específicas de mapeamento espaciais e alterações funcionais em nível cerebral. Portanto, o treinamento de música tornou-se um instrumento útil para estudar a plasticidade do cérebro ao longo da vida. Enfatizamos que a formação instrumental musical na infância, sobretudo intensa, pode ter um impacto diferente sobre a plasticidade do cérebro. A música envolve uma combinação de funções sensoriais, cognitivas e motoras e os estudos científicos têm comprovado que engajar-se em atividades musicais pode resultar em melhores desempenhos em domínios cognitivos relacionados podendo-se estender os resultados a domínios mais distantes.

Uma interpretação possível é que a plasticidade de transferência intermodal através de atividades musicais, leva a mudanças em regiões de integração poli-modal (por exemplo, regiões que cercam o sulco intra-parietal, que podem alterar o desempenho da tarefa em outros domínios. Há relatos de que, para além das diferenças anatômicas em córtices auditivos e motores, existem diferenças estruturais (geralmente sob a forma de aumento de volume de massa cinzenta) também em áreas somatossensoriais, córtex pré-motor, regiões temporais e frontais inferiores, bem como o cerebelo nos cérebros de músicos em comparação aos não-músicos (Abreu & Pedron, 2011). De acordo com Brigatti *et al* (2012) os processamentos requisitados ao sistema nervoso em razão da formação musical, promovem a plasticidade do cérebro, resultando em alterações funcionais e estruturais. Diferenças neuroanatômicas entre músicos e não-músicos têm sido relatados. Do ponto de vista neurobiológico e cognitivo, as alterações plásticas são processos conhecidos como *potenciação de longa duração* (LTP) que consiste essencialmente em remodelação por meio do fortalecimento das conexões sinápticas existentes.

Com efeito, nas memórias contextuais, sinapses são de diferente intensidade e duração, dependendo de um número de fatores, incluindo o componente emocional de uma entrada em grande parte sensorial. A ativação e a transcrição de vários genes envolvidos na excitabilidade, liberação do transmissor e a manutenção do potencial de membrana é responsável pela atividade neuronal e LTP.

Destacamos que as experiências musicais realizam demandas exclusivas sobre o sistema nervoso e levam a um forte acoplamento de percepção e ação mediada pelo sensorial, motor, e as regiões de integração multimodal distribuídos por todo o cérebro.

Tocar um instrumento, por exemplo, requer uma série de habilidades, incluindo: a leitura de um sistema simbólico complexo (notação musical) e traduzi-lo em sequencial, atividade motora bimanual dependente de feedback multissensorial, desenvolvimento de habilidades motoras finas com precisão métrica, memorizar longas passagens musicais e improvisações dentro de determinados parâmetros musicais. Desenvolver e fortalecer as conexões entre as regiões cerebrais e mudanças plásticas nas regiões de integração multissensorial pode também ter um efeito fora do domínio da música. Um crescente corpo de evidências tem apontado para os efeitos benéficos do treinamento musical no desenvolvimento cognitivo em crianças (Abdo, 2000; Apro, 2004; Abreu & Pedron, 2011; Martins, 2013; Madeira & Scarduelli, 2014; Biscaro & Bresolin, 2015). Esses estudos nos ajudam a entender como o cérebro em desenvolvimento pode ser esculpido pela experiência musical e se o treinamento musical leva a habilidades aprimoradas em outros domínios, ou transferência de habilidades.

### ***Plasticidade nos músicos***

Podemos compreender que a neuroplasticidade favorece a novas requisições mentais ao mesmo tempo que é estimulada a realizar outras alterações cerebrais. Segundo Alexander (2013, p. 82) o “cérebro molda a realidade externa ao assimilar as informações que chegam por meio de nossos sentidos, transformando-as em uma rica tapeçaria digital”. A cada nova demanda as inspirações criativas suscitam inéditas expressividades artísticas. Uma série de estudos de imagem cerebral revelou diferenças cerebrais estruturais entre músicos e não-músicos. Os músicos profissionais apresentam diferenças no córtex motor. Além disso, foi demonstrado que existe uma forte correlação entre a elevada atividade musical durante o tempo de vida e a preservação da memória não verbal, de nomenclatura e função executiva. Este efeito parece ser mediado pelo número de anos envolvidos na formação musical ativa.

A formação musical intensiva também pode ser associada a uma expansão da representação funcional dos mapas cerebrais relacionados aos dedos ou à mão. Constatou-se que em músicos do naipe de cordas friccionadas como violinistas e violistas, entre outros, as representações somatossensoriais dos dedos são mais pronunciadas em relação aos não músicos. Este efeito foi mais evidente para o quinto dedo, que raramente é usado pelos indivíduos que são profissionais desses instrumentos (Bueno & Mundim, 2011). Os músicos que tinham iniciado o treinamento no início da vida demonstraram maior representação cortical da sua mão esquerda no quinto dedo em comparação com aqueles que começaram a tocar seus instrumentos mais tarde (após 13 anos), que por sua vez tinha representações maiores do que os não músicos. Além dessas representações somatossensoriais aprimorados, os músicos também têm representações maiores para sons do que os não músicos. Em um estudo, os músicos que começaram a tocar um instrumento em uma idade jovem demonstraram maiores representações corticais. O aumento da formação e exposição a estímulos musicais pode levar à ampliação da representação nas regiões somatossensoriais e regiões auditivas (Robertson, 2008). O sinal de ômega, um marco anatômico do giro pré-central associado com a mão e representação movimento dos dedos, foi encontrado mais proeminente no hemisfério esquerdo de músicos que trabalham com instrumentos de teclado como pianistas, cravistas e organistas assim como mais saliente no hemisfério direito para músicos instrumentistas de cordas friccionadas. Essa diferença estrutural entre os diferentes grupos de músicos é muito acentuada e provavelmente representa uma adaptação às exigências específicas dos diferentes instrumentos musicais. Em alternativa, é possível dizer que certas características anatômicas preexistentes podem favorecer o estudo de certos instrumentos, embora isto ainda seria consistente com as descobertas de que as regiões do cérebro se adaptam ao nível microestrutural. A soma destas alterações microestruturais pode elevar-se a diferenças que podem ser detetados a nível macroestrutural com as técnicas atuais de neuroimagens (Lage, 2002; Robertson, 2008; Stewart, 2008; Bueno & Mundim, 2011).



### ***Funções executivas nos músicos***

As funções executivas referem-se aos processos cognitivos orquestrados pelo córtex pré-frontal que nos permitem manter o foco sobre os meios e objetivos, e voluntariamente (com controle consciente) alterar os nossos comportamentos em resposta a mudanças no ambiente (Laboissiere, 2007). Eles incluem controle cognitivo (atenção e inibição), memória de trabalho e flexibilidade cognitiva (alternância de tarefas).

O treinamento musical invoca processos específicos de domínio que afetam a relevância da entrada de música e da quantidade de tecido cortical dedicado ao seu processamento, bem como os processos de atenção e funções executivas. Na verdade, as demandas de atenção e memória, assim como a coordenação e a capacidade de alternar entre diferentes tarefas, que estão envolvidos em aprender a tocar um instrumento, são muito grandes. Esse aprendizado depende da integração de vários processos cerebrais e pode muito bem ser que ele seja o treinamento dessa integração que está por trás dos processos de atenção e memórias aprimorados observadas nos musicalmente treinados (Gardner, 1994).

Funções executivas atuam como um mediador no impacto de aulas de música em funções cognitivas melhoradas. Há investigações sugerindo que não há impacto das funções executivas sobre a relação entre formação musical e inteligência. No entanto, outros estudos têm relatado uma certa influência. Por exemplo, tem havido evidências de que o treinamento musical melhora a função executiva por meio de treinamento de coordenação bimanual, atenção sustentada e memória de trabalho (Alexander, 2013).

Para as crianças, aulas de música atuam como atenção adicional que requer trabalho direcionado para a memorização e progressivo domínio de uma habilidade técnica. Portanto, é provável que as habilidades de transferência de função executiva como autocontrole e atenção focalizada sustentada proporcionem melhores resultados em outras disciplinas, e, eventualmente, nos escores mais altos de QI. QI normalmente é testado com *Matrizes Progressivas de Raven* (testes de múltipla escolha para aferição de QI) embora vários tipos de inteligência também possam ser testados em ensaios específicos (Gardner, 1994).

Estes testes exigem diferentes tipos de desempenho cognitivo, como fornecer definições de palavras ou visualizar objetos tridimensionais a partir de diagramas bidimensionais, e são considerados como um bom indicador de aritmética mental e raciocínio não-verbal. Estudos constataram que a prática de um instrumento musical aumenta o desempenho no teste *Matrizes de Raven*, o que poderia sugerir que as habilidades de raciocínio não-verbais são melhor desenvolvidas em crianças com formação musical. Como resultado, os efeitos positivos observados sobre o funcionamento cognitivo podem não apenas derivar de prática musical, mas também de diferenças na motivação para a aprendizagem ou a inteligência geral, predisposições musicais de lado. Porque habilidades cognitivas gerais (Sloboda, 2008) e personalidade (Winter, 2006) são, até certo ponto geneticamente pré-determinadas, as diferenças individuais nessas áreas observadas em músicos (vs. não-músicos) são suscetíveis de serem apenas consequência do treinamento de música (Sloboda, 2008).

Pesquisas ao longo das duas últimas décadas, têm demonstrado que o treinamento musical intenso pode resultar em alterações plásticas no cérebro em desenvolvimento, bem como o cérebro adulto (Lage, 2002; Robertson, 2008; Stewart, 2008; Bueno & Mundim, 2011).

Destacamos ainda que a localização dos módulos musicais essenciais não é crucial para a compreensão da natureza da música, mas fornece informações importantes sobre características biológicas. Uma importante propriedade de uma função neural biológica é a qualidade e a quantidade de exposição do cérebro à música. Da mesma forma, que bilíngues aprenderam seu segundo idioma ainda crianças, acredita-se que há uma variabilidade (inter)individual na representação cortical daqueles que aprenderam música na mais tenra idade. Podemos então afirmar que as atividades musicais fornecem ao indivíduo, independente de sua idade cronológica, fundamentos e requisições de mecanismos cerebrais que lhes serão benéficos para outras áreas e setores além da música.

### ***Neurotransmissores***

Meldau (2012) esclarece que neurotransmissores são substâncias químicas liberadas pelos neurônios e utilizadas para a transferência de informações entre eles. Os mensageiros químicos liberados pelas células variam entre dois tipos: hormônios secretados diretamente no sangue, com ação ampla, e neurotransmissores secretados

durante as sinapses, atuando na membrana pós-sináptica que se encontra próxima ao terminal nervoso. A maior parte dos neurotransmissores encontra-se em três categorias: aminoácidos, aminas e peptídeos. As enzimas relacionadas na síntese de tais neurotransmissores são fabricadas no corpo celular das células nervosas e encaminhadas até o terminal neuronal, promovendo neste local, velozmente, a síntese desses mediadores químicos. Após sintetizados, os neurotransmissores aminoácidos e aminas são transportados para as vesículas sinápticas, liberando seu conteúdo por meio do processo de exocitose. O processo de exocitose consiste na expulsão, ou transporte, de uma substância que está presente no interior da célula para o meio extracelular.

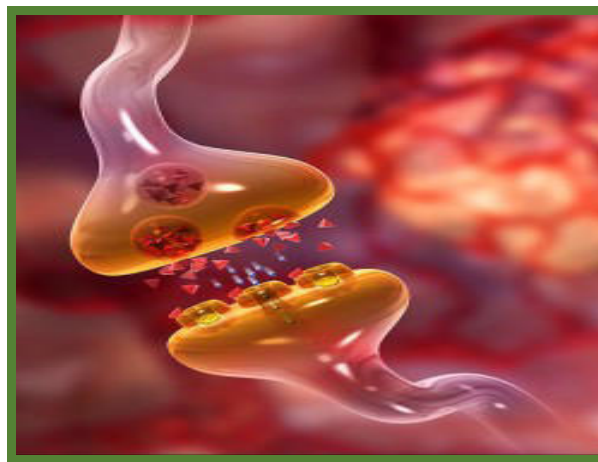


Fig. 19: Sinapses nervosas- impulso nervoso de neurotransmissores através da fenda sináptica<sup>28</sup>

Segundo Hennemann (2016), pesquisadores constataram que a música tem a capacidade de alterar a produção de neurotrofinas (proteínas responsáveis pela sobrevivência, desenvolvimento e funcionalidade dos neurônios) afetando, assim, o funcionamento do sistema nervoso. O sistema das neurotrofinas é capaz de regular processos celulares vitais como a liberação de neurotransmissores, tais como a dopamina e a noradrenalina. A dopamina é um neurotransmissor relacionado ao prazer, bem-estar e recompensas, enquanto que a noradrenalina nos proporciona excitação física, mental, e bom humor. Assim como palavras são gatilhos que fazem pensar em determinadas situações, sons ou imagens, a música faz isso com maior abrangência, visto que ela ativa diversas regiões cerebrais ao mesmo tempo, envolvendo áreas responsáveis por interpretar as diferentes alturas, timbres, ritmos e modulação do sistema de prazer e recompensa envolvidos na experiência musical.

---

<sup>28</sup> Fonte: neuromed91.blogspot.com

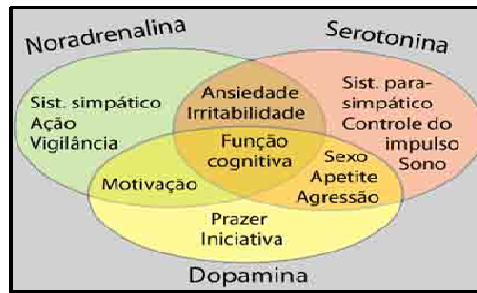


Fig. 20: Neurotransmissores<sup>29</sup>

## Dopamina

Segundo Vieira (2012), estudos mostraram que, ao som de uma canção, o cérebro é inundado por dopamina, neurotransmissor ligado a sensações prazerosas. A dopamina seria responsável pela apreciação musical, compartilhada por diversas culturas. Esse neurotransmissor, ligado a sensações prazerosas, inunda o cérebro ao som de uma boa melodia. A pesquisa, realizou um experimento que mediu, com exames de imagens, os níveis de dopamina em cérebro de voluntários em resposta aos ‘arrepios’ prazerosos causados pela música. Essa sensação muda a condução elétrica da pele, os batimentos cardíacos e a taxa de respiração, por exemplo. Quanto maior a sensação de prazer ao som de uma música, mais alta é a quantidade de dopamina no cérebro. A quantidade de dopamina no cérebro é maior quando o ouvinte classifica a música como agradável, em comparação com uma canção ‘neutra’. Os autores mostraram também que mesmo a antecipação do prazer de ouvir uma boa música já é suficiente para banhar o cérebro com mais dopamina. Paralelamente, Martins (2013) esclarece que a dopamina desempenha um papel na neurobiologia da recompensa, aprendizado e vício. Praticamente todos os fármacos de abuso, incluindo heroína, álcool, cocaína, nicotina ativam sistemas dopaminérgicos. A dopamina tem diversas funções no cérebro, incluindo o comportamento, atividade motora, automatismos, motivação, recompensa, produção de leite, regulação do sono, humor, ansiedade, atenção, aprendizado (Peres, 2009). As chamadas recompensas naturais, como experiências musicais e outras interações igualmente ativam os neurônios dopaminérgicos e são ajudas poderosas para atenção e aprendizagem. Há ampla evidência de que a sensibilidade à dopamina nas regiões mesolímbicas do cérebro é largamente determinada geneticamente resultante na enorme variabilidade no comportamento dependente de recompensa. Existe uma ligação forte da atividade dopaminérgica de aprendizagem e memória, que por sua vez promove adaptações plásticas em áreas do cérebro envolvidas nas tarefas para serem aprendidas.

<sup>29</sup> Fonte: [www.espacocomenius.com.br](http://www.espacocomenius.com.br)

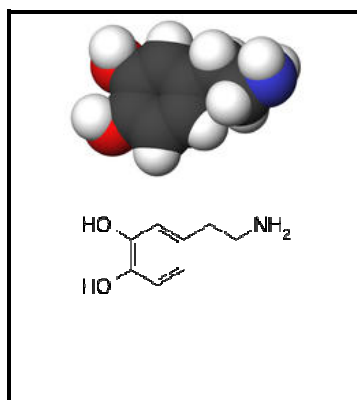


Fig. 21: *Dopamina*<sup>30</sup>

### *Serotonina*

A serotonina é um neurotransmissor importante para induzir à plasticidade. É comumente associada a sentimentos de satisfação de resultados esperados, considerando que a dopamina está associada a sentimentos de prazer diante de um novo estímulo. Em um estudo de respostas neuroquímicas, o nível de serotonina foi significativamente mais elevado quando os indivíduos foram expostos à música. As análises mostraram que o processo de escuta da música modula fortemente a atividade em uma rede de estruturas mesolímbico envolvida em processamento de recompensa incluindo o *nucleus accumbens* dopaminérgicos e a área tegmental, bem como o hipotálamo e insula. Acredita-se que a citada rede parece estar envolvida na regulação das respostas autonômicas e fisiológicas gratificantes e estímulos emocionais (BISCARO & BRESOLIN, 2015).

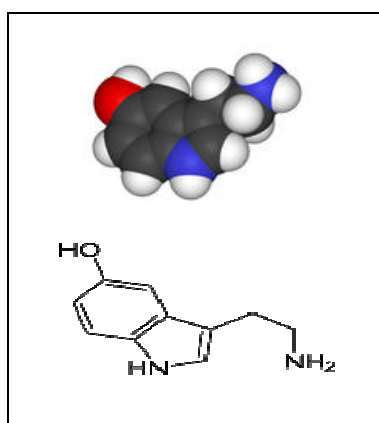


Fig. 22: *Serotonina*<sup>31</sup>

<sup>30</sup> Fonte: [www.cefaleias.com.br](http://www.cefaleias.com.br)

<sup>31</sup> Fonte: [www.cefaleias.com.br](http://www.cefaleias.com.br)

### ***Noroadrenalina***

Noradrenalina, ou norepinefrina, é um neurotransmissor produzido na glândula adrenal, um órgão situado acima dos rins, e funciona como um hormônio. É um neurotransmissor e hormônio ligado ao estresse, ligado ao sistema de alerta, por isso é de extrema importância para o sistema de dor. A noradrenalina aumenta os batimentos cardíacos e a pressão arterial, recruta a glicose guardada no corpo para ser utilizada, prepara o músculo para agir rapidamente e aumenta a sua contração, aumenta o estado de alerta e também está ligada a problemas de sono. Esse neurotransmissor é o responsável pela resposta de defesa do organismo, chamada *fight-or-flight-response*, o “lutar ou fugir”. Quando o organismo percebe uma ameaça, ele produz a noradrenalina para preparar o corpo para a “guerra” para lutar contra a ameaça ou fugir dela (Peres, 2009).

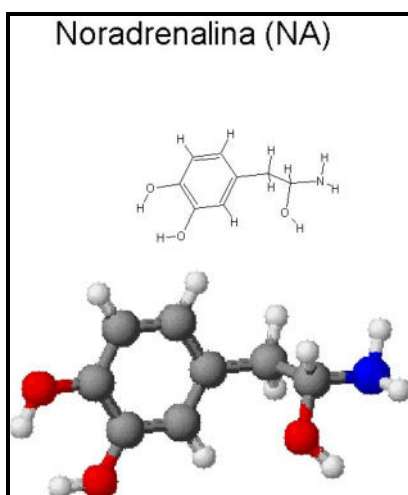


Fig. 23: *Noradrenalina*<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> Fonte: [www.amesh1954.blogspot.com.br](http://www.amesh1954.blogspot.com.br)

## CAPÍTULO V: PERFORMANCE MUSICAL

O corpo humano dança no ritmo do compasso musical, se movimentando em sincronia com o movimento da música (Chopra, 2013, p. 98).

O termo performance, traduzido de diversas maneiras, pode significar: leitura, execução, expressão, realização do objeto artístico, interpretação ou apresentação. Entendemos que o performer pode ser ator, músico, alunos, orquestra, atletas, enfim, um realizador. Stravinsky (1996) em suas lições sobre poética musical, aborda a questão sobre dois princípios-execução e interpretação, cujas interposições de erros limitam a transmissão verdadeira da obra musical.

A ideia da interpretação implica limitações impostas ao músico, ou aquelas que este se impõe a si mesmo em sua função própria, que é a de transmitir música ao ouvinte. A ideia de execução implica a restrita realização de um desejo explícito, que não contém nada além do que ele ordena especificamente. (...) É o conflito desses dois princípios que está na razão de todos os erros, de todos os pecados, de todas as incompreensões que se interpõem entre a obra musical e o ouvinte, impedindo uma transmissão fiel da sua mensagem (Stravinsky, 1996, p. 112).

Para o compositor todo intérprete é, necessariamente um executante, porém, o inverso não se confirma. O referido músico afirma que diante de uma partitura todas intenções do compositor aparentam estar explícitas sendo facilmente discernível pela leitura do texto corretamente grafado. Porém, por mais detalhada que seja a notação da obra com suas informações sobre andamento, nuances etc., sempre haverá elementos ocultos impossíveis de serem expressos precisamente, “pois a dialética verbal é impotente para definir a dialética musical em sua totalidade. Realizar estes elementos é uma questão de experiência e intuição; em suma, do talento daquele a quem cabe apresentar” (Stravinsky 1996, p. 112). Stravinsky (1996) acrescenta que entre o simples executante e o intérprete “há uma diferença essencial de caráter ético mais do que estético, uma diferença que traz à tona uma questão de consciência”. Considera que teoricamente, do executante se exige a tradução em sons enquanto que ao intérprete, solicita-se a perfeição de sua expressividade musical com especial atenção, sem significar uma nova composição. De maneira geral entre os profissionais, aplicam-se ambos os termos apesar de possuírem amplo esclarecimento sobre a distinção de seus significados. Todavia, diferentes manifestações poderão sempre ocorrer, nestes casos.

A interpretação musical é defendida por Laboissière (2007) como atividade recriadora, pois a música, arte da performance, está subordinada a diferentes fatores sociais e históricos entre outros, apresentando, portanto, a impossibilidade de reconstituição de sua origem legítima. O autor defende que como cognição e reflexão, a performance pressupõe uma determinada teoria da interpretação e vai além das análises técnicas da partitura e do desenvolvimento necessários à sua realização. Para Cohen (2002), a performance está ontologicamente ligada a um movimento maior, uma maneira de se encarar a arte: a *live art*. A *live art* é a arte ao vivo e também a arte viva. É uma forma de ver a arte em que se procura uma aproximação direta com a vida, em que se estimula o espontâneo, o natural, em detrimento do elaborado, do ensaiado. É um movimento de ruptura que visa dessacralizar a arte, tirando-a da sua função meramente estética e elitista. A ideia é resgatar a característica ritual da arte, tirando-a de “espaços-mortos” como museus, galerias, teatro e colocando-a numa posição “viva” modificadora. Na música essa ruptura se deu com Satie, Stockhausen, John Cage e outros: silêncio, ruídos etc, passam a ser aceitos como formas musicais. Cage introduz a aleatoriedade em seus “concertos” reforçando a ideia (num conceito zen de vida) de uma arte não intencional.

Para Laboissière (2007, p. 16) a performance como cognição e reflexão, pressupõe uma determinada teoria da interpretação e vai além das análises técnicas da partitura e do desenvolvimento dos movimentos necessário à sua realização. É fundamental para a performance musical a audição concentrada na elaboração da representação musical da obra, ou seja, o domínio auditivo, e o domínio motor como condição essencial para que ocorram interações entre ambos os sistemas. É interessante destacar também sobre a influência da ergonomia dos instrumentos musicais, pois determinados posicionamentos do corpo humano ao se movimentar são impostos como podemos ratificar pela citação a seguir:

A interação do corpo humano com suas possibilidades fisiológicas de movimento e a morfologia do instrumento exercem grande influência sobre a estrutura musical, canalizando a criatividade humana por vias previsíveis e musicais. A técnica de execução de um instrumento vai levar às regras específicas dos padrões de movimento que, por sua vez, constituem uma importante base do fazer musical (Pinto, 2001, p. 235).



Neurocientistas renomados como Zatorre, Chen e Penhuma (2007) e Altenmüller (2008) verificaram em suas pesquisas que os sistemas motor e auditivo, na performance musical, diferente da maioria das outras atividades sensório-motoras, exige sincronismo preciso de várias ações hierarquicamente organizadas, bem como um controle preciso sobre a afinação de certos instrumentos. Observemos as citações a seguir:

As áreas envolvidas na percepção musical (córtex pré-frontal, córtex pré-motor, córtex motor, córtex somatossensorial, lobos temporais, córtex parietal, córtex occipital, cerebelo e áreas do sistema límbico, incluindo a amígdala e o tálamo) envolvem desde a percepção auditiva do som, até o reconhecimento de seus parâmetros básicos (altura, duração, timbre e intensidade) e as relações entre eles. Concomitantemente, a percepção musical envolve, também, o entendimento da forma e a compreensão de organizações hierárquicas, ou seja, a sintaxe musical (Zatorre, Chen, & Penhuma, 2007, p. 547).

Ratificando a investigação de Zatorre, Altenmüller constata que a performance musical requisita a integração da informação multimodal sensorial e motor, e o monitoramento preciso do desempenho através do feedback auditivo. Estas específicas habilidades sensório-motoras para Altenmüller (2008, p. 410) são adquiridas ao longo de um extenso período de estudo que pode alcançar anos de trabalho. As habilidades superiores de músicos tornam-se adaptações plásticas funcionais e estruturais dos sistemas cerebrais sensório-motor e auditivo, sendo assim que sequências musicais são memorizadas. É importante mencionar que a leitura à 1ª vista de uma partitura requisita o processamento simultâneo e sequencial de uma vasta quantidade de informação em um tempo muito breve para uso imediato. Esta tarefa exige, no mínimo, a interpretação da altura e valores musicais grafados em uma ou cerca de trinta pautas com o registro de claves variadas (temos ao todo sete claves e as notas grafadas na mesma linha ou espaço, representam sons distintos em cada uma das claves, de acordo com o acordo com instrumento) com variações ou não de fórmulas de compassos, modulações, dinâmicas e agógicas, onde deverá ocorrer mentalmente, o resultado sonoro, gerando simultaneamente um plano de desempenho adequado para tradução motora. Destacamos que a instrução musical formal, portanto, treina um conjunto de funções atencionais e executivas, que têm ambas as consequências específicas de domínio e gerais (Honing, 2015).

**POMP AND CIRCUMSTANCE MARCH NO. 1**  
Op. 39, No. 1

*Allegro, con molto fuoco.*

*Allegro, con molto fuoco.*

129

Fig.24: Edward Elga-Pompa e Circunstância.

Fonte: [www.pt.cantorion.org/recordings/performers/](http://www.pt.cantorion.org/recordings/performers/)

Chueke (2004) relata que a pianista francesa Rita Fuszek em entrevista, apresentou sua posição em relação à diferença entre *leitura* e *execução* à primeira vista.

Na leitura à primeira vista, ao ver a partitura pela primeira vez nós sabemos o que está escrito. Devemos então ser capazes de compreender a notação musical. A análise musical serve de guia à leitura à primeira vista, ambas avançam juntas. Ao terminar a leitura nós a ouvimos interiormente. A execução à primeira vista é a capacidade de executar o que está escrito utilizando todos os recursos musculares que esta atividade solicitar. Quando isto é realizado de maneira eficaz, a execução é fluida, precisa no tempo desde o primeiro contato com a partitura. Obviamente, a execução à primeira vista é alicerçada pela leitura à primeira vista<sup>33</sup> (Chueke, 2004, p. 48).

<sup>33</sup>En lisant, à première vue, pour voir le premier score, nous savons ce qui est écrit. Nous devrions alors être en mesure de comprendre la notation musicale. Analyse musicale sert de guide à la lecture, à première vue, à la fois l'avance ensemble. Lorsque vous avez terminé la lecture, nous entendons

Assim a performance musical engloba uma variedade de tarefas, como tocar ou cantar, improvisar. Todos eles combinam habilidades motoras e cognitivas operações elaboradas relativamente rápidas para além da memória e emoção. O desempenho da música, ao contrário da maioria outras atividades motoras, exige sincronismo preciso das diversas ações hierarquicamente organizadas e controle sobre a afinação produção intervalo (Honing, 2015). Levitin (2010) nos relata que o consagrado pianista Alfred Brendel, afirma que não pensa nas notas musicais quando está no palco; pensa em criar uma experiência assim como o artista americano Stevie Wonder quando se apresenta, tenta entrar no mesmo estado mental e afetivo em que se encontrava ao compor a canção; procura captar os mesmos sentimentos e a mesma emoção, o que o ajuda na performance.

Em música, o ato de lembrar envolve o restabelecimento do estado original dos neurônios inicialmente ativado na percepção de uma peça musical, reativando seu padrão específico de conectividade e conseguindo que os índices de disparo fiquem tão próximos quanto possível dos níveis originais, o que significa recrutar neurônios no hipocampo, na amígdala e nos lobos temporais, numa sinfonia neural orquestrada plena atenção e pelos centros de planeamento do lobo frontal (Levitin, 2010, p. 236).

O autor esclarece ainda que se a música transmite sentimentos através da interação entre gestos físicos e sons, o estado cerebral do músico necessita estar de acordo com o estado emocional a que se propõe expressar.

Para Laboisière (2007, p. 76) a performance se estende a todo o universo da arte, cujo espaço processo interpretativo é proeminente, na medida em que auxilia a entender o que acontece nesta ocasião, e quais os meios e processos dessa atividade. Para o autor a interpretação gera som e sentido numa constante retroalimentação texto-intérprete. Se confundem no movimento, cujo jogo entre as partes delineia formas, relações, gestos, envolvendo qualidade (sensação), relação e mediação. Compreendemos que a cumplicidade entre o intérprete e o compositor através de seu registro na partitura é de suma importância pois deveríamos nos sentir como se fôssemos o próprio compositor executando a sua obra. Laboisière (2007) afirma que a prática da interpretação musical que emerge da tradição musical dos fins do século XIX aos nossos dias, toma o texto musical (objeto da performance) como receptáculo dos

---

*l'intérieur. Fonctionnant à première vue, est la possibilité d'exécuter ce qui est écrit en utilisant toutes les ressources de muscle que cette activité exige. Lorsque cela est fait de manière efficace, l'exécution est fluide, précis dans le temps à partir du premier contact avec la musique. De toute évidence, la course à première vue, il a été fondé par la lecture à vue.*

sentidos “estáveis” identificando-os com as intenções do compositor. “A tarefa do *performer* seria então, através da análise da obra, a de “levantar” os significados “originais” da escritura, a fim de expressá-los com fidelidade, numa atividade que se propõe a proteger os sentidos originalmente concebidos pelo compositor” (Laboissière 2007, p. 19).

Porém, contrapondo-se à essa rigidez, como recriador, entendemos que a cada realização musical, o músico tem uma relação aberta, extensa, resultante de um processo natural. Laboissière (2007, p.19) defende que “com base nos padrões estéticos e nas circunstâncias históricas da sua comunidade, somados aos padrões individuais do *performer*, permeiam sua sensibilidade no ato de interpretar”.

Interpretar obras musicais, recriar, dizer o indizível, como é possível fazer fluir mensagens através dos sons estabelecendo-se a comunicação artística? Somos seres humanos suscetíveis a episódios emocionais importantes diante do efeito tão claro e encantador da arte, impalpável, mas ao mesmo tempo tão poderosa e penetrante diante da nossa vulnerabilidade. Especificamente na música identificamos que a comunicação entre o compositor e o público está condicionada à performance interpretativa da obra sendo o instrumentista, cantor ou regente, o condutor da transmissão da mensagem musical. Observamos que não é uma comunicação direta como ocorre na escultura e na pintura. O artista, ao interpretar, estará recriando a obra de arte dentro de uma liberdade vinculada ao registro do compositor produzindo um resultado para si próprio a ser compartilhado com o público. Todas as melodias existentes são compostas com um número limitado de notas. Assim como a língua compõe suas muitas palavras e infinitas frases com alguns poucos fonemas, a música também constrói sua grande e interminável frase com um repertório limitado de sons melódico (Wisnik, 2004).

A razão de ser da performance musical é dar vida à música. O músico experimenta a sensação de estar dentro do som numa perfeita sincronia de recursos mentais interligados ao corpo e instrumento conduzindo seus próprios sentimentos. “O intérprete deverá ser capaz de captar as intenções do compositor, de conceber e projetar suas próprias interpretações, ser um intérprete convincente” (Gardner, 1994, p. 89). Levitin (2010), ao longo de sua experiência como músico e neurocientista observou que para o artista, o objetivo da composição musical é transmitir certo aspecto de uma verdade universal que possa seguir comovendo pessoas mesmo que o contexto, a sociedade ou a cultura não sejam os mesmos. “A intuição, tão presente na performance artística, delineia a representação expressiva da obra musical” (Levitin, 2010, p. 12).

Podemos deduzir que a experiência apreciativa da obra de arte depende menos de ter cultura do que de uma percepção sensível. Andrade (1995) tinha uma visão sensível e inegável de que na arte musical a compreensão não é intelectual pois não pode ser determinada por conceito expresso por palavras. “A expressão nasce de um sentimento que provoca a impulsão lírica, a inspiração que mostra o que essa obra de arte vai representar, isto é, o seu fim” (Andrade, 1995, p. 35).

Sendo a criatividade um fator essencial na performance artística, é importante a consciência de que criar é uma inspiração sempre nova, insuperável a qualquer recurso eletrônico. A experiência musical quando em performance, pública ou não, nos permite afirmar contundentemente que a interpretação artística e a criatividade são inseparáveis e estão sempre em estado de vir a ser, jamais encerrada. Santos (2006) expressa que “em performance, o componente criativo pode manifestar-se como resultante de um estado contínuo de resolução de problemas que tiveram de ser solucionados, não somente em sua prática, mas durante o ato da performance” (Santos apud Illari. 2006, p. 94). A autora esclarece ainda que os limites estabelecidos para a performance estarão condicionados ao que será valorizado na execução da obra de acordo com os princípios de estilo seguindo determinadas tradições musicais vinculadas à composição musical. Observamos também importante posicionamento de Storolli sobre criatividade relacionado à cognição. “Os atos de criar e de improvisar estão na raiz do fazer musical e são fundamentais para o processo de cognição” (Storolli, 2011, p. 139). Alguns aspectos podem influenciar a performance como observado no estudo de Souza e Ray (2014, p. 152):

O impacto da ansiedade no processo de preparação para a performance dos alunos da Banda Marcial do Colégio Estadual da Polícia Militar do Estado de Goiás, Ayrton Senna, mostrou-se de forma geral moderado, uma vez que não há relatos de lesões específicas de instrumentistas de metais por não terem um estudo ou acompanhamento de atividade físicas diárias, o que gera uma descontinuidade da prática em função da ansiedade. Portanto, observamos que o nível de ansiedade acontece nos alunos desta banda sendo que paralelamente lesões, dores, falta de atividade física e a falta de informação sobre psicologia da música e sobre cuidados do corpo na prática musical, são agravantes que se destacaram na comunidade desta banda analisada.

Observa-se, portanto, a importância do estudo interdisciplinar da música como a neurociência e psicologia com o intuito de obter melhor preparação para as performances de intérpretes. A interdisciplinaridade é importante para a performance musical.

Santiago (2007) considera a análise musical, a musicologia, a educação musical, a composição e a música populares brasileiras áreas indispensáveis ao estudo bem como suas interfaces com outras áreas de conhecimento, tais como a medicina/educação física e a sociologia/filosofia. Winter apresenta importante colocação a respeito do diálogo entre diversos setores de conhecimento para a performance musical.

Do conjunto de conhecimentos que auxiliam a interpretação e performance de uma obra, a análise musical fornece princípios objetivos pelos quais a execução pode ser informada, contribuindo na solução de problemas específicos de interpretação. A experiência musical é mais rica quando elementos funcionais de forma, continuidade, vitalidade e direção tenham sido claramente discernidos na análise e interpretados como uma base para a consciência intelectual que precisa embasar interpretações verdadeiramente esclarecedoras. Nesse sentido, o conhecimento da estrutura musical por parte do intérprete é um requisito básico nas escolhas a serem tomadas, fazendo com que decisões analíticas e performance dialoguem entre si, informando e complementando a outra. Esse tipo de atividade chamada como “performance estruturalmente informada”, na qual a análise é utilizada como uma ferramenta para as decisões a serem tomadas. A análise musical contribui como processo, não como produto final, salientando a interatividade e simultaneidade entre análise e execução na construção da interpretação musical. A execução musical, deve ser, também, um evento teatral e dramático, com começo, meio e fim. Como um evento “dramático”, a plateia é parte integrante do recital/concerto, contribuindo positivamente ou negativamente para a qualidade da performance (Winter, 2006, pp. 63-71).

Santiago (2001) defende que são necessários três tipos de representação mental para uma performance musical: (a) uma representação mental do objetivo de performance desejado; (b) uma representação mental da performance como ocorre no momento da prática; (c) uma representação da música em termos dos aspectos de sua produção.

Outros estudos coletados, como por exemplo, Peretz e Zatorre (2005), destacam que estes três tipos de representação interagem no momento da performance, permitindo o ajuste da mesma ao ideal desejado graças ao *feedback* recebido no momento. Por outro lado, os autores acrescentam que somente existirá a aquisição de níveis elevados de performance se existir aquisição prévia de mecanismos para: (a) representação da produção de ações e (b) monitoração da performance e realização de objetivos autogerados. As habilidades expertas requerem a aquisição de representações internas refinadas que simultaneamente imaginam, executam e oferecem *feedback* sobre a performance produzidas por elas. Estas representações e os mecanismos associados são fatores críticos que permitem aos expertos continuarem a gerar e atingir objetivos de performance de nível mais alto.

## ***Corpo, Instrumento e Gesto musical***

Concordamos com a visão de Gainza (1988, p. 124) de que o instrumento musical é o meio através do qual o músico produz música. Esta relação é muito importante pois é um dos vínculos mais relevantes entre o indivíduo e um objeto externo a ele. A conexão é de tal riqueza podemos confrontá-la como a relação entre seres humanos. Observa-se a função primária que cumpre o corpo como sede e origem dos processos psíquicos de toda índole. Na interpretação musical “teremos que reconhecer que só no caso em que todos os aspectos individuais (físico, emocional, mental) se encontrem adequadamente equilibrados poderemos falar de uma verdadeira expressão artística”.

A pedagoga chama a atenção para o fato de que uma forte motivação emocional ou mental poderá realizar passagens de caráter virtuosístico apesar da carência de maturidade técnica devido ao grau de estímulo como se fosse um transe benéfico contribuindo para a superação situações difíceis relacionadas à velocidade, coordenação ou qualquer outra destreza especial.

O êxito depende de fatores que escapam ao controle do instrumentista. Afirma ainda que o segredo dos grandes intérpretes, é atuar sem tensões, de acordo com as leis naturais do movimento, economizando inteligentemente suas energias. Assim, além de manterem a beleza e a intensidade do som, conservam a precisão, resistência, velocidade e força de ataque até a idade de oitenta anos ou mais, sem sofrerem perdas de memória ou na capacidade de participação de nenhum tipo.

A consciência corporal é um fator interessante relacionado ao comportamento físico dos instrumentistas. No momento das passagens mais difíceis, de maior risco, abandonam naturalmente a técnica consciente e atuam de maneira totalmente livre e espontânea. É importante uma consciência corporal compatível com os conhecimentos alcançados pelas diferentes ciências relacionadas com o corpo humano em atividade. Para se adquirir tal consciência, essencial para se tocar um instrumento, é preciso realizar uma profunda reflexão e também uma cuidadosa observação do próprio toque e do corpo durante a performance. (Gainza, 1988, p. 127).

Giardini (2012) afirma que a expressão musical é uma constante e eterna busca do músico. Tocar com expressão significa tocar algumas notas mais fortes, com mais ênfase, e outras mais fracas, com as sutilezas de entonação de uma conversa. Colocar os acentos no lugar certo vai depender da habilidade do artista de procurar ouvir ao máximo e experimentar todas as possibilidades, até atingir uma maturidade lógica de expressão.

No meio acadêmico é frequente a situação de estudantes com sérios problemas físicos em razão do seu desempenho frente o instrumento de maneira inapropriada. Assim sendo, achamos interessante a observação de Gainza, que citaremos a seguir.

O principal problema na execução pianística consiste - como na maior parte dos instrumentos-em aumentar a destreza dos dedos (motricidade fina) enquanto o corpo, aparentemente passivo, mantém uns tónus ótimo que permite a livre circulação da energia desde e entre os três principais pontos de apoio (pés- chão, ísquios-cadeira, dedos-teclado). O pianista senta-se diante de seu instrumento de tal maneira que a energia flui em direção ao teclado, criando-se um circuito complexo a partir do chão (reflexo postural) passando pelos ísquios, coluna vertebral, clavículas, braços até terminar nos dedos. O ângulo formado pela articulação do quadril evita perda de energias pelas costas induzindo a uma sensação de maior integridade corporal, já que o peso do tronco se projeta sobre as coxas e através dos joelhos para os pés, reforçando naturalmente a sensação do reflexo postural; o pianista sente que seu corpo está “todo junto” e é capaz de reagir rapidamente para dirigir-se para qualquer dos registros do piano com maior facilidade. As mãos vão ao teclado como se quisessem agarrar alguma coisa (as teclas): essa atitude de tomar posse do teclado dá às mãos e dedos um papel ativo e dominante. O braço atua como uma ponte livre que, começando no ombro, termina na ponta dos dedos (terceira falange). De acordo com o movimento eutônico as articulações (ombro, cotovelo, pulso) atuam como válvulas vivas permanentemente abertas que permitem a comunicação em direção ao teclado. Há uma sensação de deixar passar, de ter as articulações lubrificadas. Os dedos são a extremidade da extremidade. Constituem na realidade a parte ativa de todo o sistema. A terceira falange é a responsável pelo toque e ataque à tecla. Funciona como se fosse a agulha de um toca-discos, onde a firmeza e a precisão estão unidas a uma extrema sensibilidade (Gainza, 1988, p. 130).

Podemos afirmar que diante do instrumento musical o sujeito estará prestes a ativar a sensorialidade, a afetividade além das capacidades motoras ou mentais. A integração corpo-mente-instrumento é essencial para a expressão emocional da música. Atividades da educação musical que envolva intensamente a participação de movimentos corporais tendem a despertar maior interesse de adesão e participação devido ao caráter mais vivo, lúdico e alegre promovendo a coesão social e o desenvolvimento de componentes pró-sociais assim como o senso de bem-estar coletivo e individual. Assim, declaramos que a integração corpo-mente-instrumento possibilitará uma performance musical na qual o consciente desenvolvimento da coordenação motora em interface com o desenvolvimento musical será o respaldo essencial para a transmissão artística. Gainza (1988:38), importante expoente na área da pedagogia musical, adverte que a ação musical significa *movimento*, seja das cordas vocais ou do próprio corpo. “O corpo aparece como “instrumento” produtor de som ou se “prolonga” através de um instrumento musical propriamente dito. Há uma descarga individual a



*nível corporal e/ou psíquico* (afeto, mente). A música movimenta, mobiliza, e por isso contribui para a transformação e para o desenvolvimento”. Corroborando com a abordagem de Gainza a respeito do fator “movimento” desencadeado pela música, Willems (1976) faz uma importante analogia, na sua perspectiva, entre aspectos musicais e humanos, que são mobilizados com maior ou menor veemência: o ritmo musical provoca movimento corporal, a melodia se conecta com afetividade; a estrutura musical é importante fator colaborativo para a ordem mental. Devido a este poder incitador da música, ela constitui também o alicerce da terapia musical.

Sekeff (2002) destaca que a simples combinação dos sons é construção imantada de sentido, constituindo-se então a música de um verdadeiro objeto material que pela audição se enraíza no nosso eu, atinge o esquema afetivo estimulando atividades corporais. Devemos destacar o quanto a integração dos pensamentos com imagem, sentimento e sensações é essencial para a referida integração na arte musical. A expressividade musical manifestada em abundância através da interpretação musical é infinitamente desenvolvida a cada performance, seja em público ou em seções de estudos privados. A interpretação musical, fruto da integração corpo-mente-instrumento, é infinita, a criatividade artística é algo sem fim, a arte musical nunca está concluída e encerrada em si própria.

O corpo humano tem diversas formas de se expressar através de diferentes tipos de fala corporal e o músico em performance desencadeia continuamente um diálogo entre o corpo (instrumento de comunicação) e o seu instrumento. A manifestação da cultura musical nas várias sociedades ao longo da história, nos informa significativamente o quanto é visceral a inseparabilidade do movimento e do som, como podemos observar na citação a seguir: “Qualquer tentativa de encontrar elementos universais na música precisa reconhecer a propriedade da música de ser feita através do corpo” (Cross, 2006, p. 25). O movimento do violinista ao manusear o arco para friccionar as cordas em variadas intensidades e as sutilezas do pianista ao articular os dedos desde toques de efeito percussivo a um deslize dos dedos como se fosse uma verdadeira carícia no instrumento, são recursos expressivos do corpo pelos sentidos da audição e do tato que demandam intensamente o sistema motor refinado, um requisito imprescindível para a performance musical. Jacques Dalcroze, um dos mais importantes pedagogos musicais do século XIX, chamou a atenção para o mundo ao constatar que os processos de aprendizagem musical de seu tempo, consideravam apenas o aspecto

intelectual da linguagem musical impedindo a criança de construir uma relação mais íntima e orgânica com o fazer musical. “Dalcroze buscou traduzir a linguagem musical em gestos e expressões corporais. Para cada elemento da música deveria existir uma correspondência gestual” (Madureira, 2012, p. 5). Tocar um instrumento musical, cantar ou reger, é uma ação corporal. Tiago Pinto traduz a unidade corpo e arte como podemos observar na citação a seguir:

A expressão artística necessita do corpo humano como agente que reage, que se movimenta e que faz movimentar. Em muitas obras do repertório musical é necessário o domínio sobre o corpo que foge a qualquer padrão de postura corporal. A arte do virtuose está calcada em corpos excepcionais, semelhantes àqueles de esportistas profissionais (Pinto, 2001, p. 235)

Dalcroze reconheceu o quanto é essencial a vivência corporal na experiência musical. O seu método preconiza a educação musical através da sincronia da audição, dos movimentos corporais e da improvisação. Niccolò Paganini (1782-1840) e Franz Liszt (1811-1886), compositores e grandes virtuosos do violino e do piano, respectivamente, levaram seus instrumentos a perfeições jamais imaginadas. O virtuosismo técnico tornou-se então uma exigência que daria certo status artístico ao músico. A experiência profissional adquirida nos permite afirmar que à medida que a lapidação da obra musical progride, tudo se torna uma segunda natureza no corpo daquele que transmite, através dos sons, a expressividade da obra de arte. Em comunhão com o pensamento de Chaib compreende-se a cumplicidade do gesto na interpretação artística de acordo com a citação a seguir:

Para o intérprete, o gesto é uma consequência natural da escuta. Para o instrumentista, gesto musical está diretamente associado ao gesto da execução pois para haver uma intenção artístico-musical sobre o gesto aplicado no instrumento, o mesmo deve ser pensado anteriormente como um elemento comunicativo de expressão artística. Se não houver um trabalho intelectual de formação da interpretação e expressividade, o gesto como elemento artístico comunicativo perder-se-á (Chaib, 2013, p. 167).

Muito interessante é a visão de Kuehn em relação ao corpo e à performance musical. Para ele a performance já existe na elaboração dos elementos extramusicais da reprodução musical, da qual fazem parte a gestualidade, a mímica e a destreza técnica, ou seja, o virtuosismo. “Todos esses elementos são atinentes à corporalidade, ou seja, ao ato de tocar a música” (Kuehn 2012, p. 16). Ao reconhecermos a relevância da integração corpo-mente-instrumento à performance musical estaremos destacando que movimentos geram som através do qual o virtuosismo e a técnica apurada se manifestarão artisticamente.

A música estimula sensorialmente o artista para uma resposta corporal e podemos então observar que os gestos corporais são reconhecidamente uma importante base do fazer musical. Podemos observar como as crianças relacionam naturalmente a música e o movimento corporal como se fosse impossível ouvir ou cantar sem engajar-se fisicamente acompanhando as articulações musicais. Diante dessa constatação está claro o quanto o corpo do artista requisita intensamente a coordenação motora diferenciada, a expressão facial e a respiração que estão intimamente conectados à imaginação criativa do intérprete gerando toda essa partitura corporal e orgânica. Gestos físicos na performance artística comunicam a expressão musical que afeta tanto o músico quanto o público em geral pois são ativadas as inteligências interpessoais, intrapessoais e corporal-cinestésica.

Nos últimos anos, os gestos musicais e movimento do corpo em música têm sido objeto de uma extensa pesquisa interdisciplinar. Contribuições de vários campos, como musicologia, psicologia cognitiva, neurologia e ciência da computação têm trazido novas ideias e perspectivas, dando origem a novos paradigmas para a compreensão do gesto e da música. Em particular, os novos insights de pesquisa na cognição da música inspiraram novos pontos de vista e exigiu um repensar da relação entre o ser humano corpo e experiência musical. Dentro desse quadro teórico, percepção musical é consubstanciado estreitamente com a experiência corporal e multimodal (Peretz & Zatorre, 2005).

Storolli (2011) em seus estudos sobre o corpo na prática musical valoriza o conceito de mente incorporada a filosofia, a educação e a sociologia, através do qual pode-se reconhecer o corpo como um sistema contínuo de construção do conhecimento, onde não há hierarquia nem rupturas entre mente, espírito e corpo. Para a autora, “a cognição está totalmente interligada aos processos corporais, sendo o movimento do corpo concebido como um dos fatores fundamentais para os processos mentais” (Storolli, 2011, p.136). Complementando sua reflexão, declara que a experiência através da música não se restringe à audição, mas atinge e causam reações por todo o corpo, assim como a performance musical depende em grande parte da atuação do corpo. Cohen (2002) nos apresenta uma reflexão sobre uma metodologia que satisfaça mais completamente a preparação para a performance musical.

Urge aplicar uma metodologia que integre também os elementos mímico-gestuais do músico e o contexto sociocultural da sua performance. O músico-intérprete se assemelha, ainda que apenas de forma discreta ou reservada, a um ator. “Atuar” significa, portanto, por extensão de sentido, “representar” diferentes caracteres musicalmente (ou sonoramente) junto ao instrumento. Ao “tocar” algo de uma determinada forma e não de outra, o intérprete conjuga, em sua atuação, elementos propriamente musicais de caráter interpretativo com elementos mímico-gestuais e cênicos de ordem performativa. Por conseguinte, é evidente que o processo interpretativo também envolve, além de um sólido conhecimento técnico, noções de expressão corporal e de atuação cênica (Cohen, 2002, p.3).

Há um processo de comunicação não verbal que toma a forma de gestos e expressões faciais. A performance musical representa uma forma de espetáculo-ritual de acordo com Renato Cohen na citação seguinte: “Talvez a marca mais forte que vá caracterizar o performer, é a capacidade de condução do espetáculo-ritual, valorizando a arte que está acontecendo ao vivo, no instante presente” (Cohen, 2002, p. 109). Na sensível visão de Cohen, o verdadeiro artista lida com a abstração ao transportar o corpo para uma alma, sendo este o real ato artístico. O artista “lida com as dialéticas corpo/alma, razão/emoção, vida/morte, que são estruturais à condição humana” (Cohen, 2002, p. 163). De acordo com Jauset (2013a), Levitin (2010) e Domenici (2013) a performance no ideal do *Werktreue*<sup>34</sup> é concebida como um ato que parte do abstrato em direção ao concreto. Assenta-se na separação entre mente e corpo e encerra uma relação conflituosa entre o corpo idealizado, concebido como um canal livre para a transmissão de um ideal abstrato, e o corpo real, o qual precisa ser disciplinado de acordo com o ideal dessa prática. Buscando a negação da corporeidade, esse processo implica na ocultação da associação entre som e movimento. A dissociação entre visão e audição, apesar de contrária ao nível fundamental da percepção humana, fornece a base para a construção de um código de conduta tanto para o público acostumado a frequentar concertos quanto para o *performer*, em que há uma expectativa tácita de demonstração de controle do *performer* sobre o seu corpo, coibindo expressões faciais e movimentos espontâneos. A corporeidade é vista como um subproduto da ação performática, onde tudo o que extrapola o absolutamente necessário à realização da obra deve ser evitado, ocultado ou desconsiderado, fazendo com que o *performer* solape a sua própria presença física na condição de mediador imperfeito. A negação da corporeidade na performance desloca a autoridade para fora do corpo, buscando coibir a ameaça que este representa à autoridade do compositor/obra. Na visão de Honing (2015), o gesto é considerado potencialmente uma ponte entre o movimento e significado ignorando o

---

<sup>34</sup> O termo descreve a fidelidade de uma apresentação ou execução contra o texto.

limite entre o mundo físico e experiências vivenciadas. Em geral, na cognição incorporada pela música, poderíamos dizer que gestos são um veículo para a construção de um significado musical. Este significa não só que a percepção da música é incorporada, mas que isso é também multimodal no sentido de que nós a percebemos usando vários sentidos através do som, mas também com a ajuda de imagens visuais e sensações de movimento. “A interpretação musical, demanda um processo interno especificamente imaginativo através do qual se estabelece uma conexão inevitável entre o músico e o compositor, transformando-se a visão internalizada em performance” (Galvão, 2007, p. 8). A experiência visual de uma performance musical pode desempenhar um papel importante na nossa percepção da música. Muitos de nós passamos um tempo considerável nos planejando para assistir às performances ao vivo, em vez de simplesmente ouvir *CDs*, pois buscamos uma experiência, uma maior qualidade de som. A informação visual em uma performance musical contribui para a experiência sensorial. Pesquisas anteriores demonstraram que os movimentos dos músicos estão intimamente relacionados com a peça musical que está sendo executada. De acordo com Winter (2006), consciente ou inconscientemente, os movimentos dos músicos podem ser influenciados pelo público, seja através de comentários ou de intenção comunicativa. O autor ressalta importantes assertivas a respeito do gesto e movimento na interpretação musical:

- 1) O componente visual transporta a maior parte do mesmo como a informação estrutural de áudio.
- 2) Gestos alongam o sentido de fraseado durante uma pausa no som e certos gestos no início de uma nova frase.
- 3) A importância das informações visuais para a experiência de tensão muda com certas características estruturalismo som. Quando a altura e a densidade de nota são relativamente baixas, o efeito de remover o componente visual é o de diminuir a tensão de experiência (Winter, 2006).

Tem sido demonstrado que, em um espetáculo de balé, a modalidade visual pode transmitir tanto da mesma informação estrutural e emocional como acontece na modalidade auditivo (Peretz & Zatorre, 2005). Interessante informação a respeito da interação corpo e música, nos apresentam os autores Souza e Rey. E Winter. Vejamos:

Alguns músicos quando tocam utilizam o seu corpo para interagir constantemente com a sua ferramenta e, em particular, em contato com o instrumento. Além disso, na performance musical existem gestos, para produzir seu som e gestos de acompanhamento que envolvam movimentos do corpo inteiro e são aparentemente menos necessários, mas, na verdade, igualmente funcional para o resultado sonoro. Estes movimentos dizem respeito à postura do músico, expressões faciais, e todas essas micros gestos que aparentemente têm um som resultante. Graças a essas manifestações físicas pode-se analisar o conteúdo expressivo por meio de indicadores observáveis realmente presentes na performance ao vivo (Souza & Ray, 2014).

Estudos mostram que os movimentos dos clarinetistas são consistentes em desempenhos da mesma peça e que não são essenciais para o desempenho físico do instrumento. Pesquisadores utilizaram um dispositivo para rastrear os movimentos dos corpos dos clarinetistas. Nessa pesquisa, todos foram capazes de executar com precisão as peças, mesmo na ausência de movimentos expressivos. Isto mostra que alguns dos movimentos dos clarinetistas não são essenciais para a execução física da peça, e que eles podem ter outras funções. Tendo em conta as relações mutáveis entre um microfone virtual e um instrumento eletrônico, é possível modelar as flutuações espectrais que estão presentes em performances acústicas (Winter, 2006). Reconhecemos o quanto o corpo é o lugar de percepção para as atividades musicais. Portanto, a maneira como o indivíduo trata e percebe esse corpo vai interferir no processo de escuta. Acitores (2008) faz importantes considerações sobre a integração do corpo na arte musical com as quais concordamos e apresentamos a seguir:

A intervenção do corpo não se esgota na simples atitude do intérprete sobre o instrumento para produzir o som nem no aspecto visível de seus gestos, posturas, movimentos e ações. O corpo intervém em outras áreas também necessárias para a interpretação musical. Todo intérprete evoca ações e sensações físicas como resultado de suas percepções que lhes servem para conceitualizar, compreender e memorizar a obra musical. Os intérpretes armazenam todas elas para utilizá-las em futuras interpretações. O músico com seus movimentos automatizados, tem consciência de muitos deles de forma global, não tanto como um conglomerado de gestos individuais senão como uma integração de sensações. Estas sensações, tanto corporais como sonoras, constituem uma espécie de memória corporal, uma ideia ou sensação da obra. Os ideais sonoros e corporais são comparados com o que se sucede no transcurso de sua interpretação permitindo assim que seja regulado e modificado os aspectos não desejados. Os movimentos realizados para produzir os sons do instrumento estão regulados por um sistema de feedback que lhe asseguram que estão corretos. As imagens corporais e a memória corporal do som são exemplos de como o corpo intervém em outras áreas não relacionadas exclusivamente com a produção do som (Acitores, 2008, pp.19-20).

Forguieri (2007) constatou que no princípio de sua formação, o músico almeja desenvolver uma audição singular com características próprias para que o ouvir se abra para o mundo de significados musicais. No entanto, a abertura somente para o significado musical apenas ao nível de codificação de notas implica na limitação do processo perceptivo, que possui na verdade, sob a ótica fenomenológica, um significado mais amplo. O processo perceptivo sob esse olhar vai além da decodificação técnica do trabalho musical, levando em consideração o sujeito como ser no mundo. A cada nova execução e audição adquirimos novas visões, e novas inspirações expressivas poderão aflorar inclusive no momento da performance em público.

O artista e a arte se tornam íntimos, pode-se dizer unificados, mas jamais se encerram em si mesmos. A arte musical não se cala ao seu criador, mas sim o instiga à expansão e criação, infinitamente. A criação é uma inspiração para a performance a qual é indissociável de gestos corporais, podemos então compreender que a experiência musical tem a interpretação e a criatividade inseparáveis a serem incorporadas para um resultado artístico competente.

### ***Habilidade Musical***

O estudo de traços da música, percepção e cognição, no campo científico, tem suas origens à experimentação com instrumentos musicais na Grécia antiga e na China. Aristóxeno (Séc. IV a. C.), filósofo grego, teórico da música, talvez tenha sido o primeiro teorista cognitivo da música a argumentar que se deve estudar a mente do ouvinte, e não apenas o amontoado de sons que incidem sobre o ouvido. Observa-se que a ciência da música instigou os pesquisadores a aprofundar o tema investigando como se processam os eventos musicais no cérebro e seus desdobramentos na área científica em conjunto com a área artística. Menuhin (1990, p. 16) declara que a música consiste em vibrações audíveis expondo o seguinte comentário:

Que instrumentos extraordinariamente eles são, e como são incansáveis, constantemente buscando satisfação, jamais repousando. Acho que é simbólico o fato de termos pálpebras nos olhos mas não nos ouvidos - não há meios de bloquear ou desligar todos os ruídos que nos cercam. [...] O som está no núcleo do ciclo de vibrações, começando exatamente onde cessa o tato e terminando exatamente antes de começarem as ondas de rádio. Creio profundamente que a Música nos ajuda a manter contato com todo o mundo de vibrações, e dessa forma, faz com que nos concentremos em nosso próprio ser.

O estudo do processo auditivo e do sistema de memórias poderá favorecer o desenvolvimento das habilidades musicais. A capacidade da memória humana é inata, expansível e essencial para a aprendizagem. Ressaltamos que a percepção musical, entre outras peculiaridades, identifica timbres instrumentais e reconhece as variações de altura de um som dentro de uma vasta complexidade cerebral. Esta se organiza através da construção de mapas sensoriais formando redes que conversam entre si continuamente.

Em 1944 neurocientistas e psicólogos da Fundação de Pesquisa em Música em Washington iniciaram uma pesquisa sobre o processo do registro de eventos musicais no cérebro, e logo em seguida John Sloboda (1950), um nome importante na área relacionada à psicologia da música, deu continuidade correlacionando-a com a cognição musical. Sloboda apresenta em seu livro *A mente musical: a psicologia cognitiva da música*, diferentes enfoques como referência para a análise das relações entre cognição e música, como o estudo sobre música e suas representações, significado e emoção, performance, percepção, aprendizagem, memória e o desenvolvimento musical. A percepção musical estimula o processo que envolve pensar, reconhecer, ouvir e emitir consciente e, sobretudo “musicalmente”, construções sonoras e rítmicas. A compreensão e o domínio de exercícios específicos aliados à competência cognitiva resultarão num melhor discernimento e organização do pensamento musical quando da aquisição das habilidades musicais (Sloboda, 1986).

A musicalidade pode ser definida como uma característica de desenvolver a habilidade musical de forma natural e espontânea. Um desafio crítico é delinear os elementos constitutivos da musicalidade. Seria arriscado delimitar quais mecanismos biológicos e cognitivos são essenciais para perceber, apreciar e fazer música. Numa perspectiva multimodal para o desenvolvimento das habilidades musicais que abraça fatores como capacidade, desenvolvimento neural e especificidade cognitiva, talvez possamos obter esclarecimento sobre o comportamento musical ressaltando, porém que educadores e cientistas apresentarão continuamente novos resultados (Honing, 2015). Corroboramos com Pessoto (et al, 2012) que o estudo da música requisita habilidades que propiciam um amplo campo de investigação no que diz respeito à avaliação da inteligência. Dentre músicos e pesquisadores há os que entendem que a inteligência do ser humano é o suporte para o desenvolvimento das habilidades musicais e aqueles que consideram a habilidade musical um conhecimento especializado. O doutor Schumacher (2008) constatou que a divulgação sobre o fato da música nos tornar inteligentes se alastrou no início dos anos 90. Na época, foram realizados trabalhos na Universidade da Califórnia que ficaram rotulados como “efeito Mozart”. As pessoas observadas por um psicólogo, ouviram a sonata de Mozart para dois pianos e ré maior – KV 448 – durante dez minutos. Após esta experiência realizaram testes de inteligência os quais focavam o raciocínio espacial. Os resultados foram melhores em relação aos que não tinham passado pela mesma experiência ou que tinham ouvido apenas sons relaxantes.



Ressaltamos que o raciocínio espacial requisita a organização de imagens mentais sequenciais organizadas sem um suporte físico, o que é amplamente utilizado em atividades mentais complexas pelos músicos para suas performances musicais. Sobre o efeito da música e a capacidade intelectual há uma distinção entre a audição passiva de música e a atividade musical ativa. Dados a respeito da associação entre música e funcionamento cognitivo indicam que a música de escuta leva a um melhor desempenho em uma variedade de testes cognitivos, mas que tais efeitos são de curto prazo e decorrem do impacto da música no nível de excitação e humor, que, por sua vez, afetam o desempenho cognitivo; outros do que ouvir música experiências têm efeitos semelhantes.

Schellenberg (2010) observou que as aulas de música estão associadas às habilidades auditivas proporcionando os seguintes benefícios: identificação de uma sequência de acordes, andamento, a discriminação de frequência, velocidade de processamento auditivo e baixos níveis de mascaramento informativo em tarefas psicofísicas auditivas. No seu entendimento as pessoas musicalmente treinadas são bons ouvintes. Deutsch (1999) esclarece que a música dispara no sistema auditivo mudanças acústicas com muitos detalhes, em velocidade avançada, devido aos sons produzidos de variadas fontes. Já no século XIX, Helmholtz (1859-1954) denominou inferência inconsciente o processo do sistema auditivo para analisar espectros para a reconstrução da partida dos eventos sonoros. Portanto, é possível compreendermos ocorrências envolvidas no sistema auditivo dessa forma. Em relação às habilidades de linguagem,

Schellenberg identificou como efeitos positivos: a capacidade de lembrar de prosas ou listas de palavras, a habilidade de leitura, vocabulário, capacidade de sequenciar informações verbais além da decodificação de emoções transmitidas pela prosódia na fala. Acrescenta ainda que as aulas de música são associadas positivamente com habilidades cognitivas não linguísticas como as habilidades espaciais, a matemática e habilidades não-verbais. Desenvolve a memória de curto prazo, a memória visual, tempos de reação e integração visual-motora. Para o autor a vantagem intelectual adquirida pelo aprendizado de música na infância é bastante tênue sendo possível conservá-la até a idade adulta. Naturalmente, os benefícios cognitivos a serem obtidos pela prática de atividades musicais, são resultados a serem alcançados a médio e longo prazo. A cognição musical propicia condições seguras para investigar o quanto circunstâncias materiais e culturais se corporalizam em um contexto musical.

Destacamos que os “hábitos musicais da mente” possibilitam a capacidade de aquisição de *novos hábitos* para a *mente musical*. Aulas de música na infância contam uma história diferente. Eles estão associados com pequenas, mas gerais e duradouros benefícios cognitivos que não podem ser atribuídos às condições sociais e econômicas familiares.

Afirmamos que os estudos musicais requisitam atenção, prática diária, de preferência, fluência na leitura e notação musical, capacidade de memorização além das habilidades motoras. O ajuste destes segmentos cognitivos possibilitará efeitos expressivos relacionados ao raciocínio desde a infância.

### ***Expressão musical***

Gainza (1988, p. 28) afirma que “todo processo de receção estimula, imediatamente ou não, a uma resposta ativa no indivíduo sendo então um emissor musical. Compreendemos que o processo de musicalização, fundamental para a expressão musical, estará completo diante da capacidade de se emitir respostas musicais face aos estímulos sonoros”. Podemos considerar a ação expressiva um efeito ou representação de algo podendo significar ao mesmo tempo causa ou origem de um produto expressivo. Produto este que participará de maneira relevante do processo de expressão, interagindo com as características da ação que o originou. Ou seja “A conduta expressiva, de descarga, equilibra a conduta receptiva, de carga, estabelecendo-se então, a partir dela, um equilíbrio dinâmico e integrado ao qual tende todo indivíduo em desenvolvimento e para o qual contribuem ativamente os processos de educação. Toda conduta expressiva é projetiva e, como tal, tem a qualidade de refletir aspectos da personalidade”.

Para Heller (2006) a experiência musical, antes de ser um saber, é uma vivência. Expressão, em música é um conjunto de particularidades contidas na composição musical cujo resultado é variado entre as inúmeras versões interpretativas. Compreende a agógica (variações de andamento) e dinâmica (intensidade) e tudo o mais que estiver nas entrelinhas pois há muito a se expressar sendo impossível indicar na partitura. Caberá ao artista encontrar estes sentimentos e inspirações para então traduzi-los musicalmente.

Gainza (1988, p. 32) destaca que o termo “expressão” não representa um juízo de valor, podendo-se então, considerar diferentes graus na expressão, distinguindo os aspectos qualitativos (maior qualidade ou profundidade) e quantitativos representados pelo volume de energia psicofísica mobilizada e também pela quantidade de níveis pessoais comprometidos na ação expressiva como: aspectos corporais, afetivos, mentais e sociais. Em suma, como “aproximação ao que poderia ser considerado como a forma ideal de expressão, diremos que a expressão musical artística tende a ser o mais integrado e completa possível”.

### ***Ouvido absoluto e relativo***

A aprendizagem musical se concretiza com a aquisição de uma série de capacidades desenvolvidas nos campos sensorial, motor, afetivo e mental. Portanto compreendemos o quanto o ouvido é essencial para a mente musical. Esta será estimulada dentro do contexto que o ouvido lhe fornecer. Para Gainza (1988, p. 68) “o ouvido é o aspecto mais idealizado do músico, o que define sua identidade”. A forma de audição do ouvido absoluto supõe um tipo de relação muito particular do indivíduo com as alturas ou frequências sonoras. De acordo com sua vasta experiência na área da educação musical aqueles que têm ouvido absoluto sem a devida atenção ao ouvido relativo, atuam de forma bastante simples diante da frequência das vibrações sonoras. Musicalmente o ouvido absoluto recebe os sons como situações concretas. A autora considera-o uma etapa primária na formação musical que antecede a constituição dos conceitos musicais, os quais se considera realizável o estabelecimento de relações. O fenômeno do ouvido absoluto despertou interesses entre os músicos e pesquisadores de áreas afins a partir do século XIX. Absoluto, do latim “*absolutus*”, significa independente, sem restrições (Cunha, 2001, p.5). Para Seashore (1967) esta habilidade é muito frequente, porém há autores que afirmam ser raro estimando se encontrá-lo em 1 para cada 10.000 pessoas. Certos músicos possuem o dom de identificar naturalmente sem nenhum esforço, os sons musicais em sua altura absoluta sem necessitar de comparações com outro som. É uma capacidade nata conhecida por ouvido absoluto. No entanto, os portadores de ouvido relativo que se desenvolve com a aprendizagem musical, utilizam um ponto de referência como o diapasão e intervalos musicais possibilitando assim a identificação auditiva de todas as alturas das notas musicais (Charvet, 2003).

Na visão de Schroeder (2004) um dos indícios mais concretos, popularmente considerado típico de uma musicalidade acima da média, é a habilidade para o ouvido absoluto. Muitos sentem necessidade de explorar dados concretos, palpáveis, que atestem uma musicalidade acima da média. A presença do ouvido absoluto, então, funcionaria como esse diferencial concreto e visível. Essa opinião, contudo, não é partilhada por todos os profissionais da área musical. Um dos eruditos mais importantes que trabalhou a questão do chamado “ouvido musical” foi o eminente pedagogo musical belga Edgar Willems, criador de um enorme e relevante trabalho sobre a educação dando especial importância ao desenvolvimento auditivo. Willems afirmava que o ouvido absoluto apesar de oferecer certas vantagens, é bastante arriscado devido à possibilidade de os que o possuem só conseguirem ouvir os sons associando-os aos nomes das notas em detrimento da capacidade do ouvido relativo, o mais requisitado nas atividades musicais, considerado o mais artístico.

Quando utilizamos o nome das notas com as crianças, estamos tratando de um adestramento da memória sensorial e intelectual. O nome das notas significa uma ajuda para a percepção auditiva. Contudo, é necessário não se perder de vista que a percepção auditiva deve ser capaz de se realizar sem expressar os nomes das notas (Willems, 1962, p. 93).

A audição absoluta, é realizada por uma associação automática entre sons e nomes (memória sonora verbal) porém não serve para se avaliar a musicalidade pois favorece a memória do som. A audição relativa, baseada na sensibilidade afetiva é, pelo contrário, um índice de musicalidade. Requisita sensibilidade e inteligência. A audição relativa intervém numa memória afetiva, a memória das relações melódicas entre os sons enquanto que na audição absoluta existe uma associação entre a memória sensorial dos sons e a memória cerebral dos nomes das notas (Willems, 1962, p. 96)

Germano, Moreira e Bortz (2014) afirma que esta habilidade é definida sucintamente como: traço cognitivo caracterizado pela capacidade de identificar a altura de qualquer som isolado usando rótulos como dó (261 Hz) assim como emitir vocalmente um texto musical na sua altura real, absoluta, grafada na partitura, sem nenhum recurso externo. Sobre este particular, Levitin (2010) constata que os cantores profissionais são capazes de cantar lendo uma partitura à primeira vista informando-lhe verbalmente a tonalidade da obra. É fato que apenas os dotados de ouvido absoluto cantarão na tonalidade certa sem nenhum recurso sonoro. O autor afirma que existe uma espécie de gabarito ou memória interna da relação dos nomes das notas com seus sons.

Ao se fazer referência pelo nome da nota do sistema musical utilizando denominação verbal específica, identificamos a presença de um elemento linguístico conectado a uma habilidade particular que se destaca em relação aos demais fenômenos musicais que ocorrem no cérebro humano (Veloso & Feitosa, 2013). O autor declara ainda que a utilização de exames de imagem trará indícios da ativação cerebral inerente ao ouvido absoluto, porém estudos específicos deverão esclarecer melhor a respeito desta habilidade. Todavia, existem mapas funcionais em investigação.

O estudo deste fenômeno é importante tanto para ambos os profissionais, músicos e neurocientistas que poderão investigar a memória e os mecanismos neuronais humanos. Em relação aos músicos, estes almejam compreender como os portadores de ouvido absoluto interagem com a música tentando identificar se há diferenças relevantes, musicalmente pensando, além de abordarem sobre a aprendizagem musical, se esta habilidade específica é essencial enquanto que a neurociência fará outro tipo de abordagem ao investigar o fenômeno estudando por exemplo a memória de longo prazo, assim como as atividades ordenadas para a fala e os sons, tonalidades. Esclarecemos que por um lado, os portadores de ouvido absoluto poderão apresentar maior facilidade para exercícios de desenvolvimento auditivo, porém há de ser necessária cautela para que não sejam, possivelmente prejudicados, caso o instrumento musical utilizado em aula esteja em afinação diferente da afinação padrão, a nota lá 440 Hz. São momentos de conflito que precisam ser resolvidos aplicando-se outra habilidade de suma importância, a do ouvido relativo, ou seja, reconhecer a relação intervalar correta a partir de qualquer sequência melódica. Observa-se que o músico que tem ouvido absoluto pode apresentar dificuldades para trabalhar com instrumentos transpositores<sup>35</sup>. Destacamos, portanto, o quanto é importante utilizarmos absolutamente o ouvido relativo e relativamente o ouvido absoluto. Podemos afirmar que apesar do ouvido absoluto ser uma condição nata, com estudos continuados na prática do desenvolvimento auditivo, o indivíduo poderá alcançar a capacidade de identificação absoluta dos sons, tons, intervalos, etc. sem prejudicar a sua habilidade do ouvido relativo. Podemos encontrar estudiosos que limitam a capacidade do ouvido absoluto exclusivamente para músicos, o que de certa forma faz sentido pois nestes, a aplicação de testes poderá ser realizada com maior precisão.

---

<sup>35</sup>Instrumentos transpositores: cujo resultado da execução musical ocorre em altura diferente do que está grafado na partitura.

Porém, como Levitin, há os que admitem a possibilidade de não-músicos possuírem esta habilidade. Testes seriam aplicados de maneira apropriada pois não teriam conhecimento específico da área musical para associar os respectivos nomes corretos aos sons ou tonalidades. De acordo com Germano Vanzela, Werka e Oliveira (2013) existem muitos parâmetros não consensuais abordados em pesquisas. Muitos foram detetados através de testes auditivos elaborado pelos próprios autores. A maioria indica que os portadores de ouvido absoluto devem identificar a frequência sonora em três segundos, no máximo. Outros estudos admitem que haja necessidade de mais tempo para uma reflexão adequada para o cumprimento da mesma tarefa, o que poderia variar de cinco a quinze segundos. Devemos ressaltar que o ouvido absoluto não é condição determinante para se afirmar se o indivíduo é talentoso musicalmente. Segundo Veloso e Feitosa (2013) parece haver um consenso de que estudos musicais iniciados antes dos seis anos de idade proporcionam melhores perspectivas favoráveis ao desenvolvimento do ouvido absoluto. Pois para Seashore (1967) as respostas musicais são assimiladas e retidas, caracterizando, assim, uma forma de atividade psicológica. Destacamos a importância científica deste tópico porque a atividade musical envolve quase todas regiões cerebrais, assim a representação desta habilidade acarreta suposições a respeito do procedimento musical e aspectos perceptivos, cognitivos e correlações neurais envolvidas na clareza de dados sonoros de alta complexidade, e como estas atingem a dinâmica do cérebro.

MÚSICA NA MENTE	
<b>A atividade musical envolve quase todas as regiões cerebrais conhecidas e quase todos os subsistemas neurais</b>	
	A audição da música começa com as estruturas subcorticais (abaixo do córtex) - o núcleo clólear, o bulbo cerebral, o cerebelo - e então se move para cima, para os córtex auditivos, de ambos os lados do cérebro.
	Ao acompanharmos músicas que conhecemos, ou que sejam de um estilo ao qual somos familiarizados, regiões adicionais são mobilizadas, incluindo o hipocampo - o centro da memória - e subseções do lobo frontal, particularmente o córtex frontal inferior.
	Acompanhar o ritmo da música, quer em voz alta ou somente em nossa mente, envolve os circuitos de tempo do cerebelo.


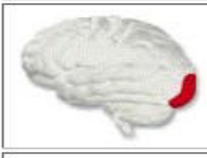


	A execução musical envolve os lobos frontais para o planejamento, o córtex motor na parte posterior do lobo frontal e o córtex sensorial, o qual fornece respostas táteis.
	A leitura musical envolve o córtex visual, localizado na parte mais traseira do cérebro, no lobo occipital.
	Ouvir ou lembrar-se da letra invoca os centros da linguagem, incluindo as áreas de Broca e Wernicke, bem como outros centros de linguagem nos lobos temporal e frontal.
	As emoções que experimentamos em resposta à música envolvem estruturas que estão nas regiões instintivas do verme cerebelar e da amígdala - o coração do processamento emocional no córtex.

Fig.24: *Música na mente*<sup>36</sup>

Schumann diz: “O bom músico é aquele que entende a música sem a partitura e a partitura sem a música. O ouvido não deve precisar do olho e o olho não deve precisar do ouvido externo” (Jourdain, 1997, p. 287).

### ***Memória Musical***

Na primeira metade do século XX, pouco se sabia a respeito da natureza da memória. O neuropsicólogo americano Karl Spencer Lashley foi um psicólogo americano behaviorista notável por suas contribuições influentes para o estudo da aprendizagem e memória. Seu fracasso em encontrar um único lócus biológico da memória no cérebro do rato ou "engrama", como ele a chamava, sugeriu-lhe que as memórias não foram localizadas para uma parte do cérebro, mas foram amplamente distribuídas em todo o córtex cerebral. Seu trabalho com a localização e a memória ajudou na investigação futura do cérebro, o que provou que o cérebro era mais complicado do que inicialmente se pensava. O mesmo concluiu que a natureza material da memória continuaria um enigma (Lashley, 1958). A Música relaciona-se com muitas funções cerebrais como: percepção, ação, cognição, emoção, aprendizagem e memória.

<sup>36</sup> Fonte: [www.eletronicamusicalloja.wordpress.com](http://www.eletronicamusicalloja.wordpress.com)

Portanto, é uma ferramenta que permite investigar o funcionamento do cérebro humano e a interação entre suas funções cerebrais. Novas descobertas têm sido observadas no campo da plasticidade cortical induzida pelo treinamento musical (Pantev, 2011). Quase todas as memórias são feitas de muitos padrões diferentes de conexão de neurônios, uns destinados aos sons, outros à visão, outros a texturas, e a combinação de todos eles é que nos vai dar a *percepção* completa.

Enquanto a persistência dos padrões absorvidos transforma a percepção ocorrida em memória, bilhões de neurônios transformam as memórias armazenadas em imagens, frases, sons, vozes que emergem. Os efeitos da música na memória, a coordenação das representações mentais do som (intervalo, ritmo, acorde) e de outros parâmetros musicais vêm suscitando investigações de pesquisadores que se debruçam no estudo de como a memória musical torna possível o desenvolvimento da *fala afetiva*. A maioria das memórias auditivas é armazenada no lado esquerdo do neocórtex cerebral. Se a durabilidade da memória depende da quantidade de emoção, depende também de quanto essa memória seja ricamente codificada. A riqueza de codificação ocorre na prática musical uma vez que envolve leitura e imaginação (imagens e codificação visuais), escuta (codificação auditiva) e senso rítmico (codificação cinestésica, reação muscular ao modelo rítmico apreendido, visto que o ritmo não existe nas notas, mas em nós, como alguma coisa que acrescentamos à experiência auditiva). Como ouvido e senso-rítmico estão intrinsecamente ligados a essa faculdade, conceitua-se ouvido como memória do som e senso rítmico como memória do tempo. Por isso, absoluto ou relativo, ouvido musical é sempre um fenômeno de memória condicionado a uma base herdada e à ação do meio e seu desenvolvimento resulta em mudanças no comportamento (Granja, 2010, pp. 140-141)

Para o desenvolvimento auditivo intensificado especificamente no processo cognitivo musical é essencial a participação contínua da memória para a identificação, a emissão e a escrita musical. Na cognição musical, a imitação é potencialmente uma ferramenta fundamental para o processo de aprendizagem (Freire, 2010). A aquisição e a retenção de informações de experiências musicais, e o desenvolvimento de habilidades musicais podem ser incluídos no uso comum do termo “memória”; assim sendo nós possuímos uma memória consciente, que é a capacidade de tornar acessível à informação e habilidades armazenadas, e também a memória subconsciente ou automática, que é um tipo de hábito, demonstrado nos vários tipos de habilidades



musicais durante a performance (Seashore,1967). Antes mesmo de memorizar a música precisamos apresentar um processamento sonoro adequado. Esse processo é dependente de estruturas neurais envolvidas na audição. Após a execução dessa etapa áreas responsáveis pela memorização serão finalmente recrutadas. Como todos os sistemas sensoriais, o sistema auditivo é constituído por um conjunto de receptores que realizam a transdução dos estímulos sonoros em potenciais receptores (Lent, 2010). A informação sonora conduzida pelos neurônios responsáveis pela codificação da mensagem contém axônios que integram o nervo auditivo. Os núcleos cocleares são os primeiros relés sinápticos para as informações auditivas. Após esse processo a informação auditiva chegará ao sistema nervoso central (SNC), passando através de sucessivas sinapses, por uma série de núcleos, até chegar ao córtex cerebral, após essa etapa áreas centrais responsáveis pela memória serão solicitadas (Lent, 2010). O Sistema Nervoso Auditivo Central é um sistema complexo de vias neurais. Ao ouvir música e memorizá-la uma cadeia de eventos mentais começa a ser disparada com um processo chamado de "extração de características". O cérebro extrai da música características básicas e de baixo nível, usando redes neurais especializadas (altura, timbre, localização espacial, intensidade, etc....) e o tempo de ataque para diferentes notas e para componentes tonais diferentes. Logo após, ocorre um processo chamado de "integração". Nesse processo partes superiores do cérebro trabalham para integrá-las em uma percepção completa. Quando a origem do som é musical, as inferências incluem muitos fatores, que vão além dos próprios sons: o que veio antes deste trecho musical que estamos ouvindo e o que nos lembramos que virá em seguida. Portanto, o cérebro constrói uma representação da realidade, baseada tanto nos componentes do que efetivamente ouvimos, quanto em nossas expectativas do que achamos que deveríamos estar ouvindo (Levitin, 2006).

Ao processar o som o sistema auditivo não tem necessidade de identificar a altura emitida, ou seja, se é mais grave ou mais agudo, para então localizar a sua procedência. Os circuitos neurais empenhados nestas duas operações estão simultaneamente tentando fornecer as respostas. Quando ouvimos ou mentalizamos uma canção, é como se ela estivesse sendo tocada em nossa cabeça por meio de “alto-falantes” neurais. Nossa capacidade de conferir sentido à música depende da experiência e de estruturas neurais capazes de aprender e se modificar a cada nova canção ou audição de uma canção conhecida (Levitin, 2010).

Em resumo, o processo auditivo preservado é um fator importante e crucial para a memorização da música. O sistema central envolvido com a audição e a memorização da música recruta o funcionamento de estruturas subcorticais inicialmente e em seguida áreas corticais são solicitadas. Embora inúmeras áreas encefálicas participem destes processos, o hipocampo é a estrutura neuroanatômica que se destaca com uma participação efetiva na memorização da música.

### ***Percepção e o Desenvolvimento auditivo***

A percepção da música requer operações cognitivas abstratas que colocam em atividade capacidades de atenção e memória, e operações de categorização e raciocínio. Portanto, a prática instrumental intensa leva a reorganizações neurológicas que diferenciam “cérebros músicos” e “cérebros não-músicos” (Jourdan, 1997). Ao afirmarmos que a memória auditiva compreende a capacidade de reter, reconhecer e reproduzir estímulos sonoros reconhecemos então que a audição é uma resposta ativa, ou seja, é uma reação específica e intensa a estes estímulos no sistema auditivo (Gordon, 2000). Gainza (1988:128) chama a atenção para o fato de que, musicalmente falando, “o ouvido nos informa sobre o grau de precisão e agudeza do comportamento corporal”. A autora, enfatiza que o ouvido educa o corpo e vice-versa num processo ininterrupto de *feedback*. Caso o ouvido esteja insatisfeito com o resultado sonoro, prossegue, automaticamente provocará modificações a nível corporal, que sinalizarão a necessidade de se melhorar a qualidade do som. Destaca ainda que para dispor o funcionamento desta “delicada e subconsciente rede de reflexos”, é preciso perceber atentamente a linguagem corporal. A característica marcante do cérebro humano é a sua impressionante habilidade para criar mapas. Quando o cérebro produz mapas, informa a si mesmo e está criando imagens, o principal meio circulante da mente. O mapeamento aplica-se a todo tipo de padrão sensorial construído no cérebro. Assim, o mapeamento de sons começa no ouvido externo, em uma estrutura que comporta o aparelho auditivo. Os primeiros mapas auditivos são formados na cóclea e as células ciliadas que respondem às frequências mais altas, estão na sua base. O resultado desta constituição é um mapa espacial de tons possíveis, ordenados por frequência: um mapa tonotópico<sup>37</sup> (Damásio, 2011).

---

<sup>37</sup>A existência de um mapa tonotópico significa que ao longo de sua extensão, as particularidades da cóclea não são homogêneas. As células da base da cóclea têm a característica mais aguda enquanto que

Uma importante descoberta na área da neurociência foi que os mapas cerebrais sensoriais e motor, se assemelham aos mapas geográficos, ou seja, são topográficos, o que significa que áreas adjacentes na superfície do corpo costumam corresponder a áreas localizadas nos mapas cerebrais. Micromapeadores descobriram que as frequências de som no córtex auditivo são mapeadas tonotopicamente, isto é, são organizadas como as teclas de um piano: as frequências de som mais baixas ficam numa extremidade, as altas, na outra. Graças à organização topográfica, partes do cérebro que costumam trabalhar juntas ficam vizinhas no mapa cerebral, e assim os sinais não têm de “viajar” muito no cérebro (Doidge, 2011).

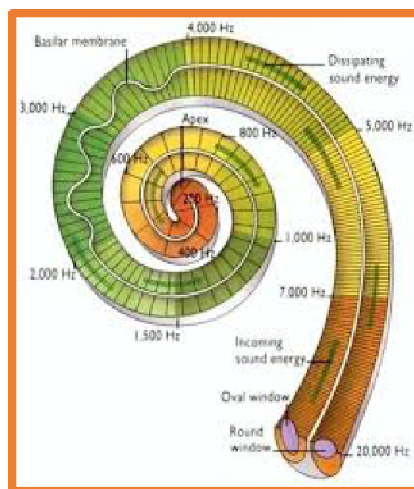


Fig. 25: Desenvolvimento tonotópico da cóclea em todo o espectro de frequências<sup>38</sup>.

Ouvimos uma orquestra tocar ou a voz de um cantor quando neurônios ao longo da cadeia auditiva se tornam ativos e quando a disposição cortical fina distribui espacialmente todas as estruturas sonoras que chegam aos nossos ouvidos. Os padrões mapeados constituem não apenas os sons, mas também visões, sensações táteis, cheiros e imagens. Os córtices sensoriais iniciais (áreas corticais onde se inicia o processamento sensitivo) relacionados a essas sensações parecem “ilhas” no córtex cerebral. Essas “ilhas” são auxiliadas na tarefa por dois tipos de núcleo: o núcleo talâmico de retransmissão, que trazem informações da periferia, e o núcleo talâmico de associação, com os quais vastas redes neurais do córtex cerebral são conectados bidirecionalmente (Damásio, 2011).

as da região denominada “apex” têm as características mais graves. “As fibras nervosas estão “afinadas” para captar diferentes alturas do som dependendo de sua localização” (Rendón & Vasquez, 2015)

<sup>38</sup>Fonte: [www.audiosocial.es](http://www.audiosocial.es)

Um caso típico de agrupamento auditivo ocorre quando os muitos sons diferentes emanados de um mesmo instrumento musical convergem na percepção de um só instrumento. Não ouvimos os harmônicos individuais de um oboé ou de um trompete, ouvimos apenas um oboé ou um trompete, mais digno ainda de nota se imaginarmos ambos sendo tocados simultaneamente. Nosso cérebro é capaz de analisar dezenas de diferentes frequências que nos chegam, unindo-as de melhor maneira. Nosso sistema auditivo explora a série harmônica agrupando os sons. Somos capazes de reconhecer distintamente o timbre de dois instrumentos musicais diferentes, executados simultaneamente independentes de sabermos identificar quais são tais instrumentos. Os harmônicos conseguem se agrupar, pois os sons também se agrupam, ou seja, enquanto alguns se atraem outros se repelem. O regente de orquestra por meio de um ato de volição poderá isolar o som de um instrumento em relação aos demais (Levitin, 2010). Um maestro possui uma capacidade auditiva refinada a ponto de ao ouvir uma orquestra conseguir isolar auditivamente um grupo de instrumentos idênticos (violinos) e ainda localizar dentre estes um único que esteja desarmonizado do conjunto. Portanto, esse sujeito estará apto, inclusive a descrever o tipo de desordem e erro que o violinista está cometendo. Ele apresenta essa habilidade enquanto ouve uma orquestra com centenas de instrumentos coordenados (Logothetis, 2005).

A performance musical a nível profissional requisita a integração da informação multimodal sensorial e motor, e o monitoramento preciso do desempenho através do feedback auditivo. Estas específicas habilidades sensório-motoras são adquiridas ao longo de um extensivo período de estudo que pode alcançar anos de trabalho. As habilidades superiores de músicos tornam-se adaptações plásticas funcionais e estruturais dos sistemas cerebrais sensórios-motor e auditivo, sendo assim que sequências musicais são memorizadas (Altenmüller, 2008). A seleção de cada informação e seu destino no córtex cerebral é feita por uma complexa avaliação interna e “muitos neurônios em nosso cérebro respondem a estímulos dos quais não estamos conscientes”. Música, fala, ruídos, cada um segue um circuito especial, voltando a se unirem na região sensorial associativa. Com alguns movimentos de sua batuta, o maestro pode usar sua coordenação motora para ajustar o conjunto sonoro tal instrumento ao conjunto direcionando-o ao profissional em questão. Para realizar esta tarefa, além de muito treinamento, o maestro utiliza seu potencial auditivo de várias formas. A musicalidade, os controles de compasso e harmônicos, o ritmo e a cadência, a

localização espacial, a memorização e várias outras habilidades adquiridas como músico (Logothetis, 2005). No encéfalo adulto, as áreas corticais ajustam continuamente o modo como processam informação, conservando a capacidade de desenvolver novas funções. Os mapas das áreas funcionais do córtex cerebral são produzidos pelo registro da atividade neural, em resposta à estimulação sensorial ou durante as contrações musculares ativas. As sinapses alteram sua morfologia, são potencializadas ou deprimidas, dendritos crescem, axônios mudam sua trajetória, vários neurotransmissores são modulados, novos neurônios diferenciam-se e sobrevivem, ocorre aumento da mielinização dos neurônios remanescentes e maior recrutamento de pools de motoneurônios.

O treino de tarefas ou habilidades funcionais sensibiliza árvores dendríticas que estão repletas de canais sinápticos excitáveis operando em diferentes escalas de tempo, permitindo uma sofisticada plasticidade neural. Estudos recentes relatam que a sinaptogênese precede a reorganização dos mapas motores e ambas acontecem durante fases tardias do aprendizado de habilidades. Então essa reorganização e a formação de novas sinapses não contribuem para a inicial aquisição das habilidades, mas representam a consolidação das mesmas (Borella, 2009). Portanto observa-se que o cérebro ao ser exposto a uma obra musical é amplamente requisitado alicerçando a elaboração da compreensão, memorização e interpretação musical.

### ***Memória e habilidades musicais***

A música constitui uma das possibilidades de iniciar um desenvolvimento de interação humana por ser considerada uma forma de comunicação, sendo, portanto, considerada uma linguagem. Ela se baseia na percepção e na interpretação que é iniciada a partir da capacidade de lembrar e imitar sons. Atribui-se primordialmente à linguagem da música a memória, esse artifício torna-se fundamental para a produção da mesma (Ruud, 1991). Esse processo pode ser facilitado através do treino de habilidades, que pode ser praticado através de jogos que estimulem a memória de sons, grafia na pauta de pequenas estruturas sonoras, reprodução rítmica e improvisação musical que envolve a imaginação e a criatividade (Queiroz, 2004). Na aprendizagem da música os diversos tipos de memória podem ser requisitados e alguns tipos destacados.

A memória processual é utilizada pelo instrumentista influenciando sua consciência corporal, permitindo que o mesmo saiba onde as notas estão localizadas no instrumento e qual é o movimento e a força necessária para realizar cada uma delas. A memória semântica é utilizada para o reconhecimento dos fundamentos necessários à interpretação dos signos e conceitos musicais (Rizzon, 2009). Ao buscar uma coerência estrutural o instrumentista é amparado pela memória implícita, responsável por receberem e processarem os estímulos sensoriais para que as respostas sejam coerentes com as representações mentais já existentes no indivíduo (Sloboda, 1986). De acordo com Willems (1961) a memória relacionada à música é dividida em memória musical e instrumental. A memória musical varia de acordo com o instrumento e a voz dos cantores, sendo considerada rítmica, auditiva, mental e intuitiva. Já a memória instrumental é subdividida em visual, tátil e muscular. Segue abaixo o quadro ressaltando as características dos tipos de memória descritas por Willems.

TIPOS DE MEMÓRIA MUSICAL	SIGNIFICADO
<b>RÍTMICA</b>	
1- Fisiológica – duração (tempo) - intensidade (espaço) - plasticidade	A estrutura rítmica deve ser absorvida a ponto de ser transmitida e interpretada fluidamente.
2- Afetiva - emoções e sentimentos	O ritmo confere às obras musicais significados emocionais diferentes de acordo com a sua estrutura.
3- Mental – métrica - memória numerativa	Esta parte “material” da obra artística deve ser pensada racionalmente.
<b>AUDITIVA</b>	
1- Memória do Som (fisiológica) Intensidade, altura, timbre, ruídos e audição absoluta.	As qualidades físicas do som interferem em nossa estrutura orgânica e psíquica.
2- Melódica (afetiva) audição relativa, escalas, intervalos e canções.	A melodia se configura pela sucessão de sons estruturados ritmicamente.
3-Harmônicos (mental) intervalos harmônicos, acordes, polifonia, harmonia, funções tonais e cadências	Estes elementos harmônicos podem ser identificados auditivamente e reconhecidos de acordo com o estilo e a época do compositor.
<b>MENTAL</b>	
1- Nominativa	Se refere à memória dos nomes das notas musicais. Associada à memória auditiva do som correspondente e à escrita correta na pauta musical consolida a aprendizagem.
2- Visual - leitura e escrita	A prática do solfejo que é a leitura musical, ou seja, entoada vocalmente ou mentalmente sonorizada.
3- Analítica - análise harmônica e formas musicais (memória racional)	Trata-se de um estudo mais racional do texto musical analisando concretamente os componentes da memória auditiva harmônica (análise harmônica) e as formas musicais que são a estrutura e o desenho da música.

<b>INTUITIVA SUPRAMENTAL</b>	
1- Unidade, totalidade e criação.	É a percepção que antecede o raciocínio
<b>II-TIPOS DE MEMÓRIA INSTRUMENTAL</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
<b>VISUAL</b> - do instrumento	O músico deverá ter um conhecimento de todos os recursos que o instrumento lhe oferece e como utilizá-los.
<b>TÁTIL</b>	
1- Memória Digital-lugar das notas.	É a localização do desenvolvimento da partitura no instrumento de acordo com a escala geral que orienta a localização da altura dos sons.
2- Memória da Digitação - ordem de execução dos dedos.	Diz respeito ao dedilhado a ser empregado na execução da partitura.
3- Memória do Toque- qualidade de execução.	Toque em música significa a qualidade de extração sonora no instrumento em suas muitas variadas nuances que vão do pianíssimo ao fortíssimo e também à maneira de se frasear musicalmente.
<b>MUSCULAR</b>	
1- Memória do espaço – relativa ao instrumento.	Refere-se ao posicionamento e a relação do músico com o seu instrumento.
2- Memória dos movimentos - corpo e membros.	Os movimentos do corpo e dos membros têm influência direta na qualidade sonora a ser extraída do instrumento.

**Fonte:** Willems (1961) adaptado.

Portanto observa-se ao se estudar uma obra aplicando os diversos tipos de memória deve-se ter em mente que o principal objetivo é ligá-las entre si. A autoconfiança adquirida pelo estudo disciplinado e gradativo tem influência significativa na memorização que se estabelece a cada contato com a obra, pois o processo é eminentemente cerebral. É necessário também direcionar toda atenção possível ao estudo para a obtenção de progressos sucessivos mediante o máximo rendimento com o mínimo de esforço. Os jogos musicais podem constituir uma fonte rica de aprendizado, motivação e neurodesenvolvimento. Jogos de memória de timbres, notas e instrumentos e brincadeiras de solfejo podem ativar os sistemas de controle de atenção, da memória, da linguagem, de ordenação sequencial e do pensamento superior. Já os jogos que utilizam o corpo, tais como mímica de sons imaginários, cantigas de roda, encenações musicais e pequenas danças podem incentivar o sistema da memória, de orientação espacial, motor e pensamento social entre outros (Ilari, 2003). O ato de compor música envolve a experimentação com sons, a utilização do ouvido interno e a resolução de problemas.

Dessa forma a criança pode ativar os sistemas de controle da atenção, da memória e da linguagem, entre outros (Ilari, 2003). Na interpretação artística, a facilidade para a execução de cor é diretamente proporcional ao grau de instrução musical alcançada. Quanto melhor se analisa a obra em estudo menos possibilidades têm-se de esquecê-la. A memória musical e a percepção auditiva podem ser desenvolvidas e fortificadas paulatinamente mediante orientação adequada ao aprimoramento. Existem associações benéficas aos estudos musicais que estão de acordo com as leis que regem a música e o ser humano. Os progressos de estudos da música podem trazer maior facilidade para o seu ensino. As pesquisas sobre as correlações da música com a função cerebral exigem um trabalho multidisciplinar. A inclusão da música na neurociência ultrapassa o enfoque racionalista tendente a negligenciar o subjetivo e o relativo expresso nas artes. Estudos demonstram mudanças estruturais nos cérebros exercitados por meio das práticas da educação musical. Algumas habilidades de percepção musical estão relacionadas a várias habilidades de leitura como a decodificação (transforma letras em sons) e acurácia de leitura dos textos. Admitindo que a memória humana é uma função precípua e expansível destacamos que a memória musical dotada de peculiares qualificações é abundantemente requisitada e articulada para a devida compreensão da obra. A capacidade do cérebro de processar informações musicais comprova que temos uma capacidade musical inata.

### ***Música e Emoção***

Somos atingidos inevitavelmente pelos efeitos emocionais transmitidos pela música. Menuhin (1990) menciona que “A música tem a particularidade de gerar emoções e representações mentais incompreensíveis em linguagem verbal”. Portanto, reconhecemos o quanto a música tem o poder de nos alterar emocionalmente, tanto o intérprete como o ouvinte.

A música é a nossa mais antiga forma de expressão, mais antiga do que a linguagem ou a arte; começa com a voz e com a nossa necessidade preponderante de nos dar aos outros. De fato, a música é o homem, muito mais do que as palavras, porque estas são símbolos abstratos que transmitem significado fátual. A música toca nossos sentimentos muito mais profundamente que a maioria das palavras e nos faz responder com todo o nosso ser (Menuhin, 1990, p.1)



No preparo para as atividades musicais, a técnica é o agente realizador e a emoção, o agente propulsor da atividade artística, o que implica dizer que o fazer artístico, o fazer musical, é animado pela afetividade. Nas atividades musicais, reconhecemos o quanto a técnica é relevante para a realização enquanto que a emoção, impulsiona o fazer artístico, ou seja, a execução musical ganha vida pela afetividade. Portanto, compartilhamos com Sekeff (2002) que o exercício da música contém sempre um grau de difusão de sentimento, tanto no compositor como no intérprete e ouvinte, que ao se estender em todo nosso ser, faz surgir a emoção como resultado de uma motivação comportamental. Assim sendo, entendemos que a emoção é uma espécie de comportamento, uma vivência. Para a psicologia do sentimento (Machado, 1962)<sup>39</sup>, parece haver um colorido intelectual num campo emocional. As coisas belas e harmoniosas espalham-se no âmago de nossa sensibilidade. “A emoção é sentida, mas não definida convincentemente, por ser uma ressonância da alma de cada um, fugindo, em sua pureza, à percepção da inteligência e à influência da vontade” (Machado, 1962, p. 66). Langer (1957) parece concordar com a autora pois para ele, a música pode suscitar emoções, porém, não o seu conteúdo identificando-o como alegre ou triste. A autora afirma que o significado da emoção diante de um estímulo musical é indefinido. De acordo com Sekeff (2002, p. 58) a emoção musical principia por uma excitação nervosa, manifestando esquemas de reação que ocorrem nos tecidos nervosos e são a fonte física da emoção. Como nossos nervos podem excitar-se ante fenômenos físicos e psíquicos, a emoção musical promove respostas tanto fisiológicas quanto psicológicas. Sendo o som a matéria da música, um fenômeno físico/acústico, ele afeta o nosso sistema nervoso autônomo, base da reação emocional, e as respostas fisiológicas que suscita são diretamente ligadas às vibrações; da mesma forma, como as diferentes relações sonoras adquirem sentido com o poder de evocar, associar e integrar experiências, agindo em nível de psiquismo propriamente dito, as reações psicológicas são diretamente ligadas a essas relações sonoras.

A emoção musical é alimentada por nossa sensibilidade e favorecida pela aprendizagem e pela cultura. Como toda atividade artística, a música, enquanto fenômeno estético, envolve expressão emocional. Desenvolvida dentro de normas técnicas aprendidas, ela compreende também a inteligência, faculdade que intervém no processo impondo ordem e lógica à sua construção e recepção (Sekeff, 2002, p. 59).

---

<sup>39</sup>Professora Doutora, Titular em Música da UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fundadora e Pesquisadora do IPRJ - Instituto de Parapsicologia do Rio de Janeiro; Médica Psiquiatra - Escola Nacional de Medicina e Cirurgia da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO

Sensorialmente a música nos emociona de alguma forma como bem declara o psiquiatra e terapeuta musical pioneiro Ira Maximilian Altschuler (2001) em suas pesquisas científicas:

A música, não depende das funções superiores do cérebro para franquear entrada ao organismo, podendo excitar por meio do tálamo, o posto de intercomunicação de todas as emoções, sensações e sentimentos. Uma vez que um estímulo tenha sido capaz de alcançar o tálamo, o cérebro superior é automaticamente invadido (Altschuler, 2001, p. 270).

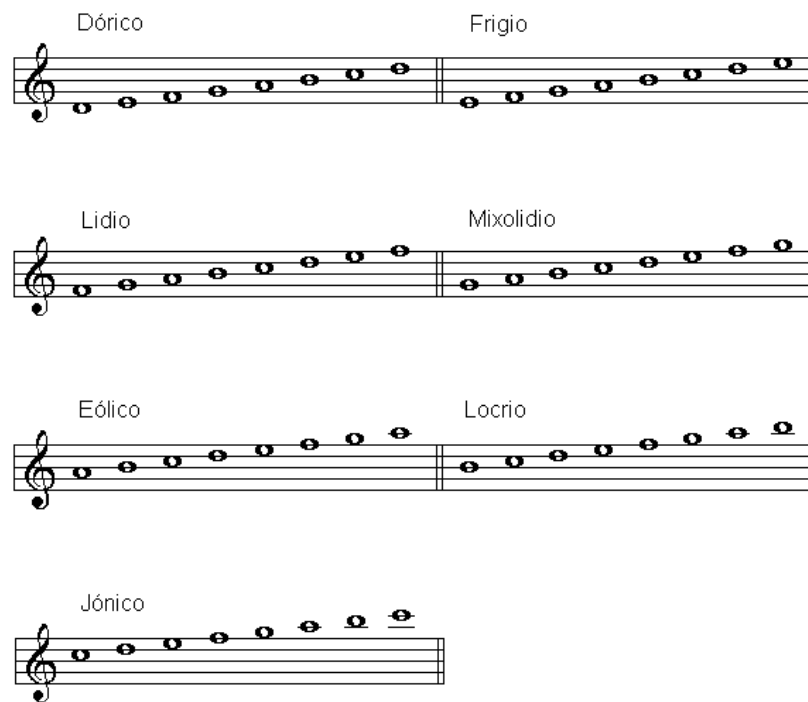
Independente da nossa permissão ou não, a música pode nos causar uma série de reações psíquicas assim como respostas motoras adequadas ritmicamente. Coerentemente com esta constatação científica, Fernandes (2010) enfatiza o quanto a música também nos faz mover. Em seu discurso destaca que a melodia nos envolve em reações orgânicas e imagens criativas associadas ao envolvimento. Compreendemos então que a música ativa o funcionamento cerebral e as redes neurais que se formam ao sermos expostos a eventos musicais possibilitando o desenvolvimento do senso musical. Sem que percebamos o nosso corpo acompanha a música instintivamente de forma sincronizada ao pulso rítmico seja movendo o pé ou os dedos da mão ou um balançar da cabeça. Podemos compreender este fato diante da seguinte citação:

As vibrações sonoras que atuam sobre e através do sistema nervoso dão choques nos músculos em sequência rítmica, que os levam a contrair e definir os nossos braços e mãos, pernas e pés em movimento. Por conta desta reação muscular automática, muitas pessoas fazem algum movimento ao ouvir música. Para que permanecessem imóveis exigiria restrição muscular consciente (Torres, 2004, p. 20).

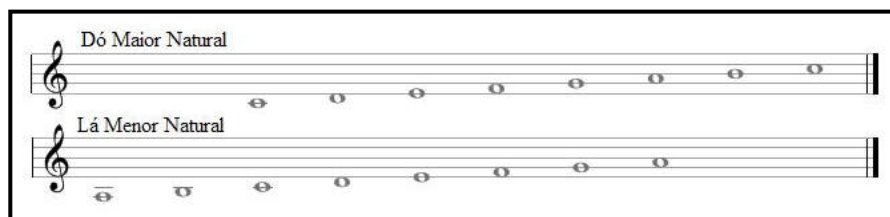
Na resposta sentimental à música, vibra nosso ser. Sendo a descarga emocional uma resposta quase automática dos centros alcançados pelo estímulo sonoro, não é, entretanto, um ato estético. Para tal, é necessário que o estímulo se torne imediato e que a resposta se organize em forma artística. “Na percepção e captação da música, a emoção suscitada pela afinidade de certas formas musicais com seus estados de ânimo, levam a selecionar, na audição, esses elementos emotivos, com prescindência dos essencialmente artísticos, formais” (Machado, 1962, p.71). Concluindo sua exposição, declara que:

“A emoção é uma condição, e o sentimento, um estado. A emoção está para o sentimento como a apreensão intelectual está para a memória; vai pouco a pouco desenvolvendo-o, tornando-o mais evoluído, mais capaz. Um conhecimento novo excita a Razão; a emoção surpreende o sentimento. Razão e sentimento são faculdades do espírito, daí concluirmos que a emoção estética é uma agradável surpresa para a alma (Machado, 1962, p. 79)

A emoção musical, no pensamento de Langer (1980), possui teor ativo, afetivo e intelectual referentes aos sistemas de percepção, dentre os quais destaca-se o sistema auditivo. Para a autora a parte intelectual diz respeito ao objeto da emoção (imaginário ou real), o ativo é relacionado à reação ao objeto e o afetivo, seria a emoção, de fato. A dimensão da experiência pessoal pois as composições musicais são expressões da capacidade de sentir do ser humano. “Todas as formas de atividade humana, incluindo música são expressivas. O trabalho mental de transformação simbólica reside na abstração da realidade, e a arte nada mais é que a criação de formas simbólicas do pensamento humano” (Pádua, 2013, p.11). Destacamos o fato dos sistemas musicais, terem importante atuação sobre as emoções a serem estimuladas nos ouvintes. Dentre os vários sistemas propostos ao longo dos tempos, percebemos que desde a antiga Grécia, a música era estrategicamente utilizada de acordo com o que desejavam despertar nos ouvintes para determinados objetivos como por exemplo, governar o estado. A doutrina grega do *etos*, (Grout & Palisca, 2001), abordava sobre os atributos e efeitos morais da música, assegurando que a música atinge o caráter e, portanto, diferentes estilos musicais têm efeitos diferenciados. Então existia a música que acalmava e proporcionava a elevação espiritual assim como aquela suscitava a agitação e animação. Para Platão e Aristóteles, era possível produzir pessoas boas mediante um sistema de educação cujos fatores fundamentais eram a música e a ginástica. As melodias dos modos dórico e frígio, por exemplo, em suas concepções estimulavam respectivamente, as virtudes da coragem e da temperança”. Para Aristóteles “a música representa as paixões ou estado da alma” (Grout & Palisca, 2001, p. 20). O sistema modal, da Grécia Antiga, aplicava a palavra “modo” para se referir aos modos das estruturas de suas escalas, de acordo com a sequência de tons e semitons. Assim sendo temos os modos: Jônio, Dórico, Frígio, Lídio, Mixolídio, Eólio e Lócrio. Modo significa a estrutura dos intervalos nas escalas musicais, sendo estas as escalas do sistema modal. No sistema tonal temos o modo maior e modo menor. Portanto, o “tom do modo maior” ou “tom maior” é identificado auditivamente pela 3ª maior formada entre a tônica e medianta, respectivamente, I e III graus da escala, enquanto que o “tom do modo menor” ou “tom menor” é identificado pela 3ª menor formada pelos mesmos graus da escala.



Gravura Modos gregos  
Fonte: [www.teoria.com](http://www.teoria.com)



Gravura Sistema Tonal-Escalas modelo - modos maior e menor  
Fonte: [www.rosadesarontabs.wordpress.com](http://www.rosadesarontabs.wordpress.com)

O modo maior é associado à alegria e o modo menor à tristeza, devido ao resultado sonoro da estrutura dos então tons maiores e menores.

Modo	Sensações
Jónio	Imponente, majestoso, alegre
Dórico	Movimento, dançante, latino
Frígio	Flamenco, enigmático, denso
Lídio	Inesperado, determinado
Mixolídio	Regional, baião
Eólio	Triste, introspectivo, reflexivo
Lócrio	Instável, tenso, obscuro

Quadro Associações de sensações aos modos gregos. Adaptado.  
Fonte: [www.guitarbattle.com.br](http://www.guitarbattle.com.br)

Observa-se que neurocientistas apreciam utilizar a sinfonia como alegoria para o cérebro, mas nunca para a alma. Damásio (2012, p. 13) ao ser entrevistado para a revista *Ciência Hoje*, declarou “Certamente se Fernando Pessoa, um dos maiores poetas da língua portuguesa, estivesse vivo, ele leria os livros sobre o funcionamento do cérebro. Estaria extremamente interessado em como o funcionamento cerebral consegue criar essa sinfonia que chamamos alma”.

As emoções são provocadas diretamente pela música sem a necessidade de comando voluntário pois ativa a amígdala, estrutura cerebral fundamental para o processamento das emoções, como nos declara Levitin. “As emoções que sentimos ao ouvir música envolvem estruturas profundas das regiões reptilianas primitivas do vermis cerebelar e a amígdala, o cerne do processamento emocional no córtex” (Levitin, 2010, p.101). Jauset, pesquisador importante sobre o cérebro musical, afirma que é relevante o conhecimento básico do cérebro e seus aspectos mais gerais e característicos do denominado órgão rei, ele acrescenta que “Somos sensíveis à música por várias razões, contudo esta sensibilidade se manifesta numa série de processamentos bioquímicos, fisiológicos, cognitivos e emocionais” (Jauset, 2013a, pp. 22-23).

O cérebro trabalha globalmente com ambos os hemisfério atuando como uma unidade ainda que algumas funções estejam localizadas em determinadas áreas específicas dos distintos hemisférios. Este comportamento funcional complementar é o que caracteriza o poder de flexibilidade de nossa mente. Quando cantamos, regiões de ambos os hemisférios são ativadas, o esquerdo pela articulação de palavras e o direito pela entonação e o conteúdo emocional que as sensibilizam e as acompanham (Jauset, 2013, p. 63).

Ramos e Bueno (2012) afirmam que existem diversas metodologias sobre a mensuração da percepção das emoções durante uma experiência de escuta musical: medidas comportamentais (análise das manifestações comportamentais expressas pelo ouvinte, mensuradas por meio da exteriorização de padrões comportamentais), medidas cognitivas (análise dos relatos verbais dos participantes durante ou após a escuta de um evento musical, mensurados por meio de testes de escolha forçada, lista de adjetivos, taxas emocionais ou descrições livres) e/ou medidas psicofisiológicas (análise das alterações fisiológicas dos participantes durante ou após uma escuta musical, mensuradas por meio de batimento cardíaco, resposta galvânica da pele ou registros gráficos das correntes elétricas geradas no encéfalo do participante no momento da escuta musical, por meio de aparelhos como eletroencefalograma).

Elementos estruturais musicais como andamento, modo, intensidade, frequência, intervalos, melodia, harmonia, tonalidade e ritmo podem nos induzir a variadas associações emocionais como tristeza, alegria, solene, nostalgia e tranquilidade dentre outros. A sensível declaração de Bourguès complementa esta reflexão sobre como as emoções se sucedem pela arte musical. “A música é uma mímica sonora e exata das emoções. Toda melodia é uma mímica sonora do ritmo dinamogênico do compositor. Por isso a melodia é o elemento musical mais diretamente emotivo” (Bourguès, 1921, pp. 29-30). A atividade musical desperta ações psicológicas na mente que são abordadas na cognição musical.

É praticamente impossível a ausência de reação humana diante de um estímulo musical. Para Galvão (2006 b) a experiência musical significa uma experiência emocional socialmente compartilhada em festas, funerais, salas de concerto, cinemas, carros e em muitos momentos da vida cotidiana. Menuhin (1990) afirma que para os chineses, a música era uma ferramenta para governar os corações das pessoas. Segundo o violinista, diz-se na China que quando há música no lar, há afeição entre pai e filho; e quando a música é tocada em público, há harmonia entre as pessoas. No século VII a.C., o poeta chinês Le Ly Kim escreveu: “A virtude é nossa flor predileta. A música é o perfume dessa flor”. Ramos & Schultz (in Araújo & Ramos, 2015) apresentam os principais resultados de estudos realizados nas últimas décadas a respeito de pistas acústicas utilizadas no processo de comunicação emocional entre os ouvintes. A expressão das emoções na performance musical envolve uma ordem considerável dessas pistas. Apresentamos o quadro consecutivo, revisado por Juslin e Sloboda (2001).

Emoção	Pistas acústicas utilizadas pelos músicos	Arousal <sup>40</sup>	Valência
Alegria	Andamento rápido e com pouca variabilidade, uso de staccato, grande variedade de articulação, alto volume sonoro, timbre brilhante, rápido ataque das notas, pouca variação temporal, crescimento dos contrastes de duração entre notas curtas e longas, uso de microentonação para o agudo, pequena extensão de vibrato.	Alto	Positiva

<sup>40</sup> O arousal, um conceito psicológico originado da noção de estado de excitação fisiológica, está relacionado aos estados de pré-ativações internos (altos ou baixos), em que mecanismos neurais e cognitivos são ativados, levando o sujeito a prestar atenção à música que está sendo executada. Já a valência afetiva está associada a um valor hedônico (positivo ou negativo), que pode variar de pessoa para pessoa (Ramos, 2010, p. 287)

Tristeza	Andamento muito lento, uso excessivo do legato, pouca variabilidade de articulação, baixo volume sonoro, contrastes reduzidos entre durações das notas curtas e longas, ataques lentos entre as notas, microentonação para o grave, final ritardando e frases decelerando.	Baixo	Negativa
Raiva	Alto volume sonoro, timbre agudo, ruídos espectrais, andamento rápido, uso do staccato, ataques tonais abruptos, crescimento dos contrastes de duração entre notas curtas e longas, ausência de ritardando, acentos súbitos, acentos sobre notas harmonicamente instáveis, crescendo, usos de frases em acelerando, grande extensão de vibrato.	Alto	Negativa
Amor	Andamento lento, ataques lentos, baixo volume sonoro com pequenas variações, uso do legato, timbre leve, moderadas variações do “timing musical”, uso intenso do vibrato, contrastes reduzidos entre as durações das notas curtas e longas, final ritardando, Acentos em notas harmonicamente estáveis.	Baixo	Positiva
Medo	Uso do staccato, volume sonoro muito baixo com muita variabilidade, andamento rápido com grande variabilidade, grandes variações do “timing musical”, espectro brilhante, rápido, superficial, vibrato irregular, uso de pausas entre as frases e sincopas súbitas.	Moderado	Negativa

Quadro Pistas acústicas utilizadas pelos músicos  
Fonte: Ramos&Schultz (in Araújo&Ramos,orgs. 2015, p. 215)

Na visão de Menuhin, provavelmente a música surgiu de sons naturais assim como dos que ouvimos interiormente, em silêncio. Para o autor, a música tem o poder de combinar sentimento e pensamento, sem palavras. Compreendemos a influência de fatores ambientais, musicais e individuais para respostas emocionais. Para Araújo e Ramos (2015) existem situações diversas na experiência musical cujos retornos emocionais podem ser breves e intensos, e se transformarem velozmente, tanto para intérpretes como para ouvintes. Psicologicamente a emoção abrange comportamentos, sentimentos e reações de ordem física.

Explicações psicológicas de emoção operam em um nível funcional, através de referências frequentes a outros níveis, uma vez que emoções não podem ser explicadas em termos objetivamente definidos, pois estímulos geram sua significação a partir de como são processados, interpretados e avaliados em um contexto particular (Araújo & Ramos, 2015, p. 15).

Ressaltamos o quanto a música é importante em momentos de celebrações específicas sendo um recurso significativo para compartilhamento de intensas emoções de maneira que apenas palavras não alcançariam.

A expressão do canto, unindo a música e a fala, parece ter um potencial incomparável ao expressar sentimentos profundos que nos atinge sensivelmente. Medeiros (apud Ilari, 2006) declara que devido à organização de escalas e rítmicos, organizamos os sons do mundo por meio do que podemos chamar de filtro estético e emotivo. Nesta organização sonora incluímos a fala, fonte inspiradora da música. A música cria um tipo de caricatura dos sons da fala como, por exemplo, falar lenta e pausadamente quando desejamos dar importância a alguma coisa, ou falar velozmente quando se está mais excitado e alegre. A autora destaca que a música reforça esse comportamento, pois não por um acaso os andamentos lentos significam normalmente circunspeção, reflexão e pesar, preferencialmente na região grave, enquanto que os andamentos rápidos indicam leveza e jocosidade, nas regiões média e aguda. “Ao organizar os sons a música faz a música” (Medeiros, apud Illari, 2006, p. 203). Como intérpretes e professores reconhecemos que a performance artística acarreta reações emocionais, sendo parte espontânea e parte determinada em razão da expressão musical. A transmissão dessas emoções poderá atingir significativamente os ouvintes. Muito bem nos diz Menuhin (1990, p. 27) que “a música, assim como a linguagem, desenvolveu suas próprias estruturas, gramáticas e vocabulários. Teve de movimentar-se de um modo que correspondesse às maneiras de agir e de pensar dos homens”. Complementa afirmando o quanto a música e a fala são envolvidas numa interação entre sentimentos e análise.

O Dr. Campbell<sup>41</sup>, em suas últimas pesquisas sobre aprendizagem e criatividade, averiguou como a exposição ao som, música e outras formas de vibração, podem ter um efeito ao longo da vida sobre a saúde, aprendizagem e comportamento. Orienta sobre como usar o som e a música para estimular a aprendizagem e a memória; como fortalecer habilidades de escuta e como usar a imaginação para aumentar o efeito Mozart. Destacamos assim, os considerados mais importantes respeitando a relação

---

<sup>41</sup>Nos últimos 30 anos, o interesse de Campbell no som, cura e educação levaram-no a mais de quarenta países, incluindo a África do Sul, Grécia, Haiti, Índia, Indonésia, Israel, Rússia, Tailândia e Tibet. Ele tem pesquisado e documentado o papel e usa da música em contextos terapêuticos, aplicações de psicologia e de imagens, programas educativos e as tradições espirituais contemporâneos e indígenas. Em 1988, fundou o Institute of Music, Saúde e Educação, servindo como seu diretor até 1995. Atualmente, ele é acústico e Musical Director de Estética Áudio Systems, uma empresa inovadora que oferece música de qualidade aos serviços de saúde. Estudou música clássica com Nadia Boulanger e Jean Casadesus no Conservatório Fountainebleu na França. Don Campbell, autor de 23 livros, é amplamente conhecido por seu best-sellers, *O Mozart Effect*, *The Mozart Effect* para as crianças e 16 músicas para o *Mozart Effect* que foram traduzidos para 24 idiomas e ainda ganhando reconhecimento internacional. Ele tem escrito sobre música, saúde, educação e criatividade, e a biografia de seu livro mais recente, *A cura pelo Speed of Sound*, acaba de ser lançado.



destas orientações associadas a respostas emocionais estimuladas musicalmente. A música barroca mais lenta (Bach, Handel, Vivaldi, Corelli) comunica uma sensação de estabilidade, ordem, previsibilidade e segurança e cria um ambiente mentalmente estimulante para o estudo e o trabalho. A música clássica (Haydn e Mozart) tem clareza, elegância e transparência. Pode melhorar a concentração, a memória e a percepção espacial. A música impressionista (Debussy, Fauré e Ravel) é baseada em humores e impressões musicais de fluxo livre e evoca imagens de sonho. Um quarto de hora de devaneio musical, seguido por alguns minutos de alongamento, pode liberar seus impulsos criativos e colocá-lo em contato com seu inconsciente. Salsa, rumba, merengue, macarena e outras formas de música latina têm um ritmo vivo e uma batida que pode fazer o coração disparar, aumentar a respiração e coloca em movimento o corpo inteiro. As músicas de big bands, pop, top 40 e country podem inspirar movimentação leve a moderada, engajar as emoções e criar uma sensação de bem-estar. Segundo Ramos e Bueno (2012) a motivação é um elemento psicológico fundamental para a experiência musical. É o elemento que garante a qualidade do envolvimento do indivíduo nesse processo. Entendemos o quanto a motivação está próxima ao comportamento emocional para se atingir metas.

A motivação inicial que impulsiona o estudo musical tende a ser mais extrínseca, ou impulsionada por fenômenos externos ao indivíduo, como o encantamento musical, tornando-se mais intrínseca, ou estimulada por fatores internos, no decorrer do tempo, conforme o músico conforme o músico vai desenvolvendo suas habilidades musicais e técnica (Ramos & Bueno, 2012, p. 6).

Compreendemos que o envolvimento com a música é suscitado por um acontecimento de ordem psicológica visando um determinado objetivo. Portanto, sob a ótica da motivação associada à cognição, podemos afirmar que a aprendizagem e o ensino são indissociáveis do fator emocional, sobretudo a aprendizagem musical, além dos cognitivos e subjetivos. Vale destacar que o âmbito social e suas conjunturas serão sempre elementos de interferência neste procedimento. Ilari (apud Senoi, 2013b, p. 295) aponta alguns benefícios da cognição musical dentre os quais selecionamos, adaptados, os mais vinculados às emoções e motivação para a aprendizagem musical:

- **Psicológicos:** A música é uma forma de comunicação de afeto entre os seres humanos.

- **Fisiológicos:** A música aparenta ter um efeito calmante no ser humano. O canto materno não apenas comunica afeto, mas aparenta transmitir um senso de tranquilidade e proteção. Talvez por isso, as canções de ninar.
- **Cultural:** As experiências musicais traduzem elementos da nossa cultura, daquilo que fomos, somos e seremos. As canções infantis contêm mensagens subliminares que relatam histórias de nossa cultura.
- **Auditivo-educacionais:** A música é uma habilidade e uma forma de conhecimento. As experiências musicais educam o ouvido, e enriquecem a percepção dos sons podendo dar uma base musical sólida aos futuros ouvintes, executantes, e/ou criadores musicais.
- **Estético-musicais:** A música tem valor em si, já que possui códigos estéticos, auditivos e psicológicos próprios

Podemos concordar com Ramos e Bueno (2012) ao afirmarem que “emoções em música podem ser consideradas como processos dinâmicos que podem se desdobrar, protelar-se ou se pulverizar no tempo”

### ***Emoção musical e emoção estética***

Uma questão importante para as emoções em música, é a compreensão distinta entre emoção musical e emoção estética. A professora Sekeff (2002), com base em sua experiência profissional, complementada por ampla pesquisa sobre os usos e recursos da música, apresenta relevante descrição sobre o assunto. A autora inicialmente declara que emoção musical, como a emoção geral, é resultado de uma dinâmica de forças. De natureza tanto fisiológica quanto psicológica, ela principia por uma excitação nervosa, quando o som afeta o sistema nervoso autônomo, base de nossa reação emocional. Prossegue esclarecendo que altura, intensidade, timbre, duração são substâncias acústicas que, embora não possuindo significação simbólica, agem no homem até mesmo em nível de tálamo. Outros elementos que dão sentido à música (densidade, rarefação, tensão, relaxamento) também respondem pela emoção musical, agindo tanto em nível intelectual quanto afetivo. No nível intelectual, em razão de a percepção estética requerer algum processo intelectual para sua captação e contextualização; no nível afetivo, tendo em vista que a música mexe com nosso tempo, espaço e movimento psíquicos, como demonstra a musicoterapia.

A emoção estética possui características próprias que a distinguem de um puro estado adrenalínico. É sentimento refinado cuja forma especial de sentir não é emoção no sentido usual do termo, pois nega aquele estado *adrenalínico* de emoção em geral. O que não quer dizer que seja um estado intelectual frio ou passivo. Pelo contrário, a emoção estética é viva, disciplinada, aprendida, envolvendo sempre uma base inata, uma espécie de disposição que acompanha as tensões e distensões discurso musical, seus movimentos e repousos, subidas e descidas, com expressão análoga em nossos sentimentos. Só o homem é capaz de passar da mera descarga adrenalínica (essa resposta instintiva, quase automática, dos centros excitados) para uma resposta emocionalmente estética, refinada, organizada. Só o homem possui a faculdade de poder organizar suas emoções, selecionar os meios de exteriorizá-las e *mediatizá-las*. A percepção desse movimento expressivo é um feito primário, inerente à percepção da obra, e a emoção que sua escuta suscita é resultado da própria vivência musical. O que quer dizer que a emoção estética se fundamenta numa particular sensibilidade do homem aos valores sonoros, transcendendo a pura experiência sensorial e se assentando numa maior discriminação intelectual. Se a música não fala, não diz, não pensa, não significa, por outro lado ela co-move por meio de seus (s) sentido (s), simplesmente se *mostrando*. Ela seduz o ouvinte possuindo-o na escuta de suas estruturas poéticas, nas combinações que suscita, na desautomatização que promove de nossa sensibilidade, nas seleções e combinações de sua feitura singular, nos encadeamentos e combinatórias que quebram a expectativa da mesmice. Não podemos falar de emoção musical sem mencionar os setores da psicologia, fisiologia, genética e cognição. A emoção se origina na excitação nervosa, fisiológica (vibrações) e psicológicas (relações sonoras). A sensação agradável oriunda das atividades musicais afeta a química cerebral que é traduzida em reações comportamentais. No mínimo, a música capta e expressa as formas de sentimentos emotivos e de afetos.

### ***Inteligência***

A experiência musical como professores e/ou concertistas nos permite reconhecer a complexidade da organicidade e expressão contidas na música, o que nos faz deduzir que para o exercício da música precisamos de conhecimento e aprendizagem, o que será de grande estímulo para a inteligência.

Para Sekeff (2002, p.142). “A inteligência musical, com sua própria trajetória de desenvolvimento e sua própria representação neurológica, acaba por participar do desenvolvimento da inteligência geral”.

Inteligência é a faculdade de compreender, rapidez de apreensão mental, sagacidade, entendimento, informação. Do latim tardio *intellectio-onis*, de *intellectum*, *intelligere*, ler entre compreender (Cunha, 2001, p. 440). Para Gardner (1994) a inteligência tem seus mecanismos de ordenação. A maneira como uma inteligência desempenha sua ordenação reflete seus próprios princípios e seus próprios meios preferidos. A inteligência musical realiza sua trajetória particular de desenvolvimento de acordo com sua específica representação neurológica. Na música, grande parte da atividade envolve trabalhar as relações básicas com tons existentes dentro de uma escala.

Ouvir música, tocar, cantar, reger, desenvolver a percepção musical (solfejar, escrever ditados rítmicos, ditados a uma ou mais vozes etc.,) todas essas atividades são realizadas a partir de um determinado nível de capacidade que o indivíduo possui, com a proposta de evoluir musicalmente em todos os aspectos. As seções de treino, aulas, leituras, seguem paulatinamente rumo ao objetivo de aprimoramento em nível de excelência exercitando inteligências, sobretudo a musical, ainda que não seja de modo consciente, mas estará em desenvolvimento contínuo, inevitavelmente. Para Sloboda (2008) é possível compreender música sem se sentir envolvido por ela. A razão é que o estágio cognitivo não é continuado necessariamente ao estágio afetivo. Se somos movidos pela música é porque o processo cognitivo musical deve ter passado pelo estágio que implica a formação de uma representação interna, simbólica ou abstrata, da música.

Parece legítimo pensar neste desenvolvimento tipo fluxo como articulação de uma inteligência articular uma vez que a capacidade intelectual se tornou suscetível a envolver-se em (ou ser apropriada por) sistemas de símbolo adequados da cultura. Assim os aspectos centrais da inteligência musical (altura e ritmo) são dirigidos pelos aspectos simbólicos da música, tais como expressão (esta é uma música alegre) e referência (isso alude a um trecho anterior da música) (Gardner, 1994, p. 235)

Para Copland (1974), as habilidades envolvidas em escutar música apresentam uma clara ligação com as envolvidas na criação musical. O ouvinte inteligente deve aprimorar sua percepção do material musical. Ouvir as melodias, os ritmos, as harmonias e as cores dos sons mais consciente.

Para seguir a linha do pensamento do compositor deverá conhecer os princípios da forma musical. Amplamente reconhecida é a relação da música com a matemática. Ao estudar música trabalhamos proporções de valores, múltiplos, divisões, subdivisões, raciocínio veloz, ajustes de tempo. Gardner (1994) declara que há elementos claramente musicais quando não de “alta matemática” na música. Ressalta o quanto é importante a competência numérica básica para que se compreenda musicalmente a estrutura rítmica da obra. As interpretações requerem uma sensibilidade à regularidade e proporções que podem às vezes ser bastante complexas”. Importante constatação faz o autor ao afirmar que “no que tange a apreciação de estruturas musicais básicas e como elas podem ser repetidas, transformadas ou de permutadas entre si, encontra-se pensamento matemático em uma escala um tanto mais elevado. As ações centrais da música não têm conexões próximas com as de outras áreas. Pode-se então compreender que a música tem domínio intelectual autônomo.

A inteligência musical é a capacidade que permite à pessoa criar, comunicar e compreender significados compostos por sons, discriminando, transformando e expressando as diferentes formas musicais. Inclui a sensibilidade à melodia, ao ritmo, ao timbre, aos tons. Manifesta-se em compositores, maestros e engenheiros de áudio. Supõe a capacidade de compor, interpretar e apreciar pautas musicais (Veiga & Miranda, 2006, p. 67).

Para os músicos os motivos padrões aparecem sonoramente, são unidos decertas maneiras porque contêm poderes e recursos expressivos.

### ***Inteligência Intrapessoal***

Os processos internos instigados pelo som e pela música, nos declara Gainza (1988) contribuem para a formação de um arquivo sonoro e musical ao qual a autora chama de objeto musical internalizado, que dialoga com o sujeito musical. “Poderíamos representar da seguinte maneira a relação denominada intracomunicação, estabelecendo assim uma homologia com a intercomunicação, ou seja, o vínculo que se cria entre diferentes pessoas, por meio da música (Gainza, 1988, p. 30). A inteligência intrapessoal consiste no autoconhecimento e a capacidade de agir adaptivamente com base neste conhecimento.

Sendo assim, ela pressupõe possuir uma imagem precisa de si mesmo (das próprias forças e limitações); consciência dos estados de humor, intenções, motivações, temperamento e desejos; e a capacidade de autodisciplina, autoentendimento e autoestima (Armstrong, 200, p. 15). O músico requisita intensamente a inteligência intrapessoal. A capacidade técnica e artística solidamente desenvolvidas ao longo de sua vida profissional lhes permitem experimentar um diálogo com seus sentimentos e emoções estimulados pela sensibilidade artística que o envolve e o conduz às sutilezas da interpretação da obra. “Na dimensão intrapessoal destacam-se os componentes de autoconhecimento e de autocontrole das emoções que se referem à capacidade de compreender e distinguir os impulsos” (Almeida & Sobral, 2005, p. 17).

A inteligência intrapessoal nos possibilita compreender a nós mesmos e trabalhar connosco, refere-se às habilidades pertinentes à própria pessoa. É a base da inteligência emocional e é desenvolvida a partir de três condições básicas: autoconhecimento, autodomínio e automotivação.

### ***Inteligência Interpessoal***

A Inteligência Interpessoal [...] pode ser descrita como uma habilidade para entender e responder adequadamente a humores, temperamentos, motivações e desejos de outras pessoas. Em verdade, ela é melhor apreciada na observação de psicoterapeutas, professores, políticos e vendedores bem-sucedidos (Gama, 1998). A inteligência Intrapessoal, por sua vez, é o correlativo interno da inteligência interpessoal, isto é, a habilidade para ter acesso aos próprios sentimentos, sonhos e ideias, para discriminá-los e lançar mão deles na solução de problemas pessoais. *Para tanto*, é o reconhecimento de habilidades, necessidades, desejos e inteligências próprios, a capacidade para formular uma imagem precisa de si próprio e a habilidade para usar essa imagem para funcionar de forma efetiva (Gama, 1998). Ainda mais, na sua forma mais primitiva, a inteligência interpessoal se manifesta em crianças pequenas como a habilidade para distinguir pessoas, e na sua forma mais avançada, como a habilidade para perceber intenções e desejos de outras pessoas e para reagir apropriadamente a partir dessa percepção. Isso significa que crianças especialmente dotadas demonstram muito cedo uma habilidade para liderar outras crianças, uma vez que são extremamente sensíveis às necessidades e sentimentos de outros.

Todavia, a intrapessoal [...] é a mais pessoal de todas. Sobretudo, esta só é observável através dos sistemas simbólicos das outras inteligências, ou seja, através de manifestações linguísticas, musicais ou cinestésicas (Gama, 1998). Gardner (1994) relata que quase todos os papéis culturais exploram mais de uma inteligência, porém, nenhuma performance pode ocorrer simplesmente através do exercício de uma única inteligência. Na performance musical a habilidade em inteligências pessoais faz parte intrínseca da performance bem-sucedida. A inteligência interpessoal, localizada nos lobos frontais onde são processadas as funções executivas, contribui significativamente para a integração musical entre os componentes de formações camerísticas, orquestrais, corais e operísticas. O vínculo artístico é relevante para que as sincronias de todas as performances individuais resultem numa única performance musical do grupo. A cumplicidade e o compromisso coletivo com o mesmo objetivo, frutos da inteligência interpessoal, são fatores importantíssimos para o sucesso profissional.

### ***Inteligência Corporal-Cinestésica***

A inteligência corporal-cinestésica “consiste na habilidade do uso do corpo todo para expressar ideias e sentimentos, bem como na destreza no uso das mãos para produzir ou transformar coisas” (Armstrong, 2001, p. 14). Para Brennand e Vasconcelos (2005, p. 31), trata-se de uma “competência responsável pelo controle dos movimentos corporais, criando representações possíveis de serem executadas pelo corpo, em espaços e situações diversas”. As habilidades físicas que esta inteligência inclui são específicas, tais como a “flexibilidade, o equilíbrio, a coordenação, a velocidade, a força, a destreza, além de capacidades proprioceptivas, táteis e hápticas” (Armstrong, 2001, p. 14). Segundo Gardner (1995), o “conhecimento” corporal-cinestésico satisfaz muitos dos critérios de uma inteligência porque: executar uma sequência mímica ou bater numa bola de tênis não é resolver uma equação matemática. E, no entanto, a “capacidade de usar o próprio corpo para expressar uma emoção (como na dança), jogar um jogo (como num esporte) ou criar um novo produto (...) é uma evidência dos aspectos cognitivos do uso do corpo” (Gardner, 1995, p. 24). Característica desta inteligência é a capacidade de usar o próprio corpo de maneiras altamente diferenciadas e hábeis para propósitos expressivos assim como voltados a objetivos.

Igualmente característica é a capacidade de trabalhar habilmente com objetos, tantos os que envolvem movimentos motores finos dos dedos e mãos quanto os que exploram movimentos motores grosseiros do corpo. De grande importância na atividade humana, é a elaboração de movimentos finos, a capacidade de usar nossas mãos e dedos, de desempenhar movimentos delicados envolvendo controle preciso. Um bom pianista pode produzir padrões de movimentos independentes em cada mão, sustentar ritmos diferente em cada mão enquanto também usa as duas mãos juntas para “falar uma com a outra” ou produzir um efeito de fuga.

O corpo é um instrumento de comunicação artística em diversos setores: teatro, dança, declamação, apresentadores, mímica e também a música. O cantor de ópera, por exemplo, além de músico é um ator em potencial, porém os demais músicos como: professores, instrumentistas, maestros, músicos de orquestra, coralistas, cameristas e solistas, também têm no corpo um instrumento relevante para a sua performance. A performance musical tem a sua comunicação corpórea, fruto de uma inspiração no instante único da sua exposição.

A inteligência corporal-cinestésica tem esta propriedade tão relevantemente vinculada à arte musical. O corpo envolvido pela música, realiza ações motoras requisitando equilíbrio, coordenação, destreza, velocidade, percepções táteis ao mesmo tempo que está em perfeita sincronia com a obra em performance.



## CAPÍTULO V: Genética e Talento

O universo é como uma fuga de Bach no sentido em que a ciência descobrirá cada vez mais suas notas, mas a ‘melodia’ permanecerá secreta. Trinh Xuan Thuan.

Em nossa cultura é considerado talentoso o indivíduo que transmite sensibilidade e emoções na performance musical, porém é importante destacar que talento é um processo. Shenk (2011) considera o abismo da grandeza a sensação de um vazio infinito permanente entre os considerados supertalentosos e nós, meros mortais. O autor declara que “os séculos recentes corroboraram muito a ideia de talento inato, porém no século XX, a suposta fonte de um dote natural deixou de ser divina para se tornar genética” (Shenk, 2011, p. 61).

Tanto na literatura da área da música como na literatura neurocientífica constata-se que a precocidade musical manifestada em um ambiente de instrução soberbamente delineada é relevante para despertar o gosto pelos estudos, porém outros fatores também se encontram em funcionamento. Gardner, na década de oitenta, atestou em suas pesquisas a existência de várias capacidades natas em todo ser humano as quais chamou de inteligências múltiplas. Ao divulgar então os novos conceitos obtidos a respeito das várias formas nas quais nossa mente realmente funciona, Gardner chamou a atenção para o fato de que a diferença está no nível de desenvolvimento proporcionado pelo indivíduo a cada uma delas. Nós temos todos os potenciais, mas alguns são mais desenvolvidos. A exemplo de Mozart, podemos citar: “A habilidade musical adquirida por um indivíduo não é estritamente um reflexo de uma habilidade inata, mas é suscetível a estímulo e treinamento cultural” (Gardner, 1994, p. 88).

Corroborando com os estudos de Gardner, Cross (2006) declara que não devemos aceitar um determinismo genético sem opções. Em suas pesquisas constatou o seguinte: “os bebês parecem estar programados para a música exibindo comportamentos protomusicais ao interagirem com quem cuida deles utilizando o ritmo e a altura dos sons de maneira musical” (Cross, 2006, p. 25). Mozart aos três anos de idade já demonstrava suas qualidades como músico notável e aos cinco, compositor magnífico. Aclamado por todos, dizia-se que seu talento surgiu do nada, porém sua genialidade incontestável seria amplamente desenvolvida comprovando o quanto o processo persistente para o aprimoramento artístico foi determinante para sua projeção artística.

O precoce Wolfgang Amadeus nasceu num ambiente familiar cujo pai, Leopold, se debruçou sobre o empreendimento musical da família. Diante de um desenvolvimento auditivo veloz, o jovem artista progrediu em seus estudos de maneira intensa e vertiginosa. Observamos que desde os três anos de idade, Mozart possuía uma família que o estimulava ao sucesso em nível de excelência graças à essencial combinação de devoção persistente, habilidades desenvolvidas e instrumento musical. O reconhecemos verdadeiramente como um gênio, mas um gênio que por amor à arte, trabalhou incansavelmente. A sua projeção e reconhecimento pela humanidade é fruto de sua sensível e forte decisão artística. Reconhecemos que o indivíduo talentoso não prescinde de sua dedicação com afinco ao propósito determinado. Indubitavelmente será conduzido ao insucesso de suas atividades sem a dedicação responsável e persistente para a obtenção do resultado digno de um excelente performer. Presenciamos em temporadas de concerto muitos jovens músicos se apresentando cujo desempenho técnico e artístico é impressionante em relação às pessoas da mesma faixa etária. São os jovens talentos considerados verdadeiros prodígios na arte de tocar piano. Para este resultado musical tão fantástico sabia-se que a dedicação aos estudos era imensamente mais profunda e mais séria do que a média dos alunos da mesma idade cronológica. Gardner tem uma observação muito clara sobre os talentosos prodígios. Afirma que “o prodígio é um fascinante amálgama das mais elevadas quantidades de propensão natural com as maiores quantidades de estímulo e estrutura conforme são fornecidas por sua própria sociedade” (Gardner 1994, p. 21). Muito apropriadamente Shenk nos esclarece que podemos alcançar um alto grau de desempenho profissional desde que a nossa atitude seja disciplinadamente dedicada pelo que se almeja alcançar. Assim sendo observemos a citação seguinte:

Uma determinação extraordinária em qualquer idade nos permite aspirar à grandeza. As habilidades não estão gravadas de forma indelével em nossos genes. Na verdade, as próprias instruções genéticas são influenciadas por outras informações. Nossas habilidades são flexíveis e moldáveis, mesmo nas idades mais avançadas (Shenk, 2011, pp. 28-29)

É frequente em nosso meio artístico, músicos em idades bastante avançadas, em plena atividade como concertistas assim como alunos de piano, por exemplo, considerados da 3ª idade participantes de apresentações públicas e de memória. Portanto comprovamos que os instantes de nossa vida influenciam a própria expressão de nossas características genéticas e assim podemos nos tornar diferentes, uns dos outros.

Os estudos científicos nos mostram contundentemente que o desenvolvimento é um processo químico cujo resultado não pode ser reduzido aos seus ingredientes. É divulgado na literatura musical que Beethoven às vezes fazia sessenta ou setenta rascunhos de uma frase antes de se contentar com a versão final.

### ***Talento Musical***

Para Seashore (1967), o talento musical, denominação utilizada pelo autor, não se faz mediante um único aspecto ou componente. Para ele, trata-se de uma hierarquia de capacidades e aspectos ligados à estrutura da música como tom, ritmo, harmonia, escalas, intervalos, técnicas para a execução instrumental e outros. Como músicos profissionais, docentes ou artistas, nos identificamos com a posição de Cuervo (2010) sobre a musicalidade nata como pré-disposição própria do ser humano. Portanto todo indivíduo é capaz de se desenvolver musicalmente desde que seja estimulado sensorialmente em seu ambiente sócio cultural. A música é acima de tudo um comportamento humano natural bastante poderoso e complexo.

Virgolim (2009) também apresenta menções relacionadas aos indivíduos, denominados por ela, como talentosos. De acordo com essa autora, tais indivíduos são identificados por meio de seu alto desempenho, facilidade em expressar ideias, sensibilidade, facilidade com gestos e expressões ao comunicar sentimentos.

Por outro lado, Gagné (2009) e Guenther (2011), que também se dedicaram ao estudo dos indivíduos que se destacam em diferentes áreas, incluindo a musical, salientam que a dotação, termo utilizado por eles, se aplica aos indivíduos com alta capacidade cognitiva inata e àquelas ligadas à criação, como por exemplo o caso do compositor. O talento, segundo esses autores, estaria atrelado a uma capacidade natural expressa por via de ação concreta em diferentes setores como esporte, artes, tecnologias e outros.

Para Cupertino (2008), os talentosos, terminologia utilizada pela autora ao se dirigir as áreas específicas, como é o caso da música, são aqueles indivíduos que, ao serem comparados à população geral, apresentam uma habilidade acima da média para uma ou mais áreas específicas do conhecimento, como o que ocorre na área da música.

Para a autora, esses indivíduos apresentam alto desempenho ou potencial em aspectos isolados ou combinados como capacidade intelectual, aptidão acadêmica, pensamento criativo e/ou produtivo, capacidade de liderança, talento para artes e capacidade psicomotora.

Ilari e Shinichi (2012) representa uma pequena e exclusiva parcela de pesquisadores brasileiros da área da Música que se debruçaram sobre o estudo do que, segundo a autora, trata-se do talento musical. Para sustentar essa terminologia, apoia-se principalmente nas teorias de Shinichi (1983) e Gardner (1994). Isso se torna perceptível quando a autora menciona aspectos advindos do referencial teórico destes como: condições ambientais associadas à prática sistemática, apoio familiar, comprometimento, cooperação, autoestima, e inteligências múltiplas.

### *Articulações reflexivas*

Música e neurociências são interações multidisciplinares que possibilita a ampliação de nossos horizontes em uma prática que integra profissionais que antes tinham suas atividades seccionadas. O esforço de trazer a música para as ciências de saúde poderá representar, por um lado, a transcendência de uma prática musical hedonista baseada apenas no ouvir-prazer e, por outro, a ampliação da visão da própria neurociência, para além do enfoque racionalista, que negligencia o subjetivo e o relativo expresso nas artes. É importante ressaltar que o interesse pelo estudo da relação música-cérebro e dos processos cognitivos relacionados à aprendizagem musical surgiu ao realizar o curso de Mestrado em Música cuja dissertação abordou os processos de memorização empregados para o texto musical e suas especificidades quando a neurociência ainda não se encontrava em evidência nos meios acadêmicos para além da área das ciências biológicas. Hoje com a crescente movimentação em torno das evidências neurocientíficas modernas, como pesquisadora e musicista, me permito a dar continuidade em meu doutoramento a esta área de estudo de interesse pessoal e profissional, me debruçando na investigação da relevância dos aspectos cognitivos que estabelecem a integração corpo-mente-instrumento na arte musical.

Iniciando nossa reflexão final, considero pertinente citar a percepção do filósofo, educador e escritor Mário Cortella, a respeito da formação cultural na formação humana.

A música é uma construção humana, absolutamente inédita, é a capacidade de uma produção mental específica da nossa formação, portanto ela não pode se ausentar da formação de qualquer pessoa. Afinal de contas, se ela é um constitutivo da cultura e, portanto, da capacidade humana, colocá-la fora dessa formação de um ser humano é fraturar a formação que esse ser humano precisa ter. Não é a música isoladamente, tal como não é a filosofia ou a matemática: a arte em geral, mas sem ela há uma restrição de formação, a completude se dá quando se introduz tudo aquilo que nos torna de fato humanos. E a música é uma das expressões mais diretas dessa manifestação do humano (Cortella, 2015, p. 18).

Podemos declarar que independente da nossa vontade a Música nunca será passiva em relação ao homem pois tem com este, inseparável conexão dialogando com seus sentimentos, sensações e inteligência agindo intensamente além de promover evocações, associações e integrações de experiências. Enquanto a função cognitiva da música nos possibilita captar as modulações dos sentimentos humanos a função expressiva nos apresenta o caráter metafórico do conhecimento através de um conhecimento global das formas expressivas. Como nos afirma Wisnik (2004, p. 20), através dos pulsos corporais somático e psíquicos interpretamos os sons pois “nesse ligamento diferentes frequências se combinam e interpretam porque se interpenetram”. Constatamos nas pesquisas realizadas que os fundamentos neurocientíficos da música nos elucidam de que forma fatores emocionais e motivacionais são fortemente vinculados a fatores puramente perceptuais.

A percepção do som engloba uma série de estruturas cerebrais e essas áreas envolvidas na percepção musical envolvem desde a percepção auditiva do som, até o reconhecimento de seus parâmetros básicos e as relações entre eles. Além disso, a percepção musical envolve, também, o entendimento da forma e a compreensão de organizações hierárquicas (sintaxe musical). Reapresentamos aqui as palavras de Gainza, citada na introdução deste trabalho: “(...) a audição estimula a resposta sonora gerando (...) um circuito contínuo entre o indivíduo e a música (...)”. Destacamos que o homem possui sons e ritmos corporificando os paradigmas sonoros. Os elementos musicais natos e desenvolvidos no ser humano são fruto da interação do indivíduo com estímulos ambientes e vivência cultural aliados a fatores genéticos, é o resultado, portanto, da interação contínua entre o sujeito físico e a realidade que o rodeia, realidade esta que não diz respeito somente aos objetos físicos, mas também à realidade social, às trocas, enfim, a tudo que o sujeito transforma em objetos de conhecimento.

As últimas descobertas da Neurociência sugerem que a criatividade não depende única e exclusivamente de uma região ou de um hemisfério do cérebro. Em vez disso, todo o processo criativo consiste na interação de várias estruturas cerebrais em ambos os hemisférios e da coordenação de vários processos cognitivos e afetivos. Descrevemos em nossos estudos que o processo criativo é o resultado da interação entre os lobos frontais, os lobos temporais e os níveis de dopamina no sistema límbico. Estudos constataram que anomalias ou lesões no lobo frontal (como a depressão ou a ansiedade) diminuem drasticamente os níveis criativos e os elevados níveis de dopamina aumentam o arousal (“excitação”) e os comportamentos direcionados para objetivos, reduzindo a inibição latente enquanto que elevada atividade no lobo frontal, por norma, inibe o lobo temporal e vice-versa. Como principal objetivo da neurociência é entender o processo de funcionamento da mente humana em suas mais diversas potencialidades, a música e seus processos criativos, por sua vez, fornecem instrumentos precisos e valiosos para esse propósito. Ao mesmo tempo que observamos na investigação que o pensamento, o conhecimento e a memória são fundamentais para o desenvolvimento do ser humano, as diversas representações de contraste, cor, movimento e profundidade dão ferramentas para o entendimento de como o mundo é apreendido. O ato criativo através da música, tem a potencialidade de proporcionar a transformação do ser humano.

A música ao atingir a sensibilidade e a emoção será capaz de construir uma identidade humana. Neste processo criativo cujas palavras não alcançam a expressão artística, se estabelece uma abundante interlocução entre o universo interno e externo do homem. O filósofo chinês Confúcio afirma que *“a música produz um tipo de prazer que a natureza humana não pode prescindir”*.

Um dos grandes temas no meio musical é a performance. O cotidiano de cada músico está entre o estudo e a performance e nosso estudo demonstrou que está inevitavelmente condicionada à integração corpo-mente-instrumento projetando então, o resultado artístico desejado. Destacamos que para Sloboda (2008), a mente musical dá significado aos sons. Devemos ratificar o quanto a linguagem corporal dos músicos fluirá mais claramente envolvendo tanto o intérprete como o ouvinte à medida que a performance se desenvolve. É um processo sempre em estado de vir a ser, pois a cada execução musical, sem alterar a essência da obra, surgirão sempre novas imagens, emoções, fisionomias e representações expressivas, fruto do envolvimento e inspiração momentâneos.

Cabe ao performer proporcionar a revelação da obra musical escrita sendo, portanto, responsável por este processo para o qual deverá compreender profundamente as temporalidades propostas pela obra de maneira a contemplar a idealização do fluxo instigado pelos próprios eventos musicais presentes na composição. Assim sendo, a interpretação se desenvolverá em coexistente diálogo com elementos decorrentes do estudo do repertório musical.

Na investigação concluímos que a performance inclui ações que podem ser vistas (percebidas) porque constituem-se de uma matéria densa, que se manifesta no mundo físico sob a forma de objetos, movimentos e vibrações que nos ferem os sentidos e produzem sensações. O som é uma matéria dessa qualidade. No entanto o que estas impressões suscitem, seja na forma de pensamentos, emoções e intuições, delimita outro território que chamaremos de invisível, que além dos pensamentos e emoções, pode incluir áreas de corporeidade, que podemos chamar de Corpo físico – nível da “densidade do corpo”, corpo instintual, de Corpo psicológico – pensamentos, emoções, movimentos associativos destas funções e de Corpo sutil – contato com uma fonte desconhecida, a qualidade, através do silêncio do ser.

A complexidade e diversidade dos processos em Música e Neurociência requer mais estudos, através da investigação de problemas que vão desde o desenvolvimento dos processos cognitivos até o funcionamento do cérebro na presença ou ausência de estímulos sonoros e musicais; da aprendizagem, decodificação, apreciação e performance musicais, significantes aspectos da mente humana poderão ser elucidados. A música tem sido um grande pivô para estudo neurocientífico na compreensão de como o cérebro processa os estímulos sonoros e organiza as funções musicais (Muszkat, 2000). Além de ser uma atividade artística e sociocultural, envolve também uma complexa habilidade cognitiva onde o executante aprimora as habilidades motoras necessárias para o controle do instrumento, estuda o repertório, prepara e aprimora a performance e amadurece musicalmente, onde o corpo é o meio ativo para a construção do conhecimento.

Podemos constatar que a relevância dos aspectos cognitivos na integração corpo-mente-instrumento na arte musical se destaca em todos os tópicos e seus desdobramentos abordados neste trabalho relacionados à neurociência, a tônica desta pesquisa. A Música realiza demandas de ordem física, emocional e cognitiva sendo por isso considerada uma importante experiência artística plurifacetada qualificada,

portanto, como um campo extraordinário para investigações sobre a mente humana. Parece não haver limites para o desenvolvimento cognitivo proporcionado pelas atividades musicais pois até o momento não houve quem fosse capaz de mencioná-los. Para que a performance musical se realize, é imprescindível um esquema cognitivo cujo objetivo seja transmitir a mensagem do discurso musical através da interpretação, alicerçado no âmbito físico. À proporção que a expertise musical se aprimora, a elaboração da performance inclina-se para o desempenho de ordenações cognitivas mais requintadas. É incontestável como o envolvimento com a música auxilia na evolução de pesquisas em outras áreas da cognição.

O desempenho do corpo na representação musical é mais do que uma implementação física, o executante na performance não busca encontrar um senso de música, mas ter uma noção do que compreendem em relação a essa música. Fazer música coloca o corpo em um campo musical, e como o corpo faz movimentos de música e orienta-se no campo musical é fundamental para uma apreciação completa dessa experiência. Observamos ser pertinente e ilustrativa nesta reflexão final, a citação do neurocientista Paul Robertson (2008, p. 178),

A Música é essencialmente um ato genial específico de nosso gênero (Homo sapiens), é por isso que continuamos a encontrar prazer e fascínio naqueles que mostram habilidades excepcionais e que chamamos 'gênios musicais'. Talvez eles capturam, de algum modo a própria essência da nossa humanidade ou, na verdade são de alguma forma mais humana, oferecendo-nos uma visão da nossa evolução superior. Em qualquer caso, a ser reconhecido em tudo, gênios musicais devem ter um poder interno para criar, eles moldam a definição de sua cultura de "grandeza", e com astúcia social eles sutilmente adaptam suas habilidades para caberem requisitos pré-concebidos de "gênio"

Destacamos a importância que os trabalhos de Música em Neurociência surjam da interação multidisciplinar, possibilitando a ampliação de nossos e novos horizontes em uma prática que integra profissionais que antes tinham suas atividades distantes e diferenciadas. Nosso interesse pela articulação entre a Música e a Neurociência relaciona-se e reflete uma mudança de paradigma, que está ocorrendo tanto nas ciências humanas como nas ciências biológicas, e insere-se no terreno da interdisciplinaridade, no qual as especializações dão lugar às fronteiras e à unificação de áreas, antes seccionadas do conhecimento como as Ciências e as Artes.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdo, S. N. (2000). Execução/Interpretação musical. *Per Musi*, Belo Horizonte, 1, 16-24.
- Abreu, E., & Pedron, D (2011). Por uma escuta que possa corporal. *Revista Modus*, (8), 57-6.
- Acitores, A. (2008). *El cuerpo en la interpretación musical: un modelo teórico basado en las propiocepciones en la interpretación de instrumentos acústicos, hiperinstrumentos e instrumentos alternativos*. (Tese de Doutorado, Universidade de Valladolid, Faculdade de Filosofia e Letras). Universidade de Valladolid, Valladolid.
- Alexander, E. (2013). *Uma prova do céu*. Rio de Janeiro: Editora Sextante.
- Allucci, R., Molina, S. T., & Terahata, A. M. (2012). *A música na escola*. São Paulo: Gallucci & Associados Comunicações.
- Almeida, F., & Sobral, F. (2005). Emoções, inteligência e negociação: um estudo empírico sobre a percepção dos gerentes portugueses. *Revista de Administração Contemporânea*, 4, 9-30.
- Altenmülle, E. (2008). Neurology of musical performance. *Revista Clínica Médica*, 8(4),410-413.
- Altschuler, I. (2001). A psychiatrist's experience with music as a therapeutic agent. *Nordic Journal of Music Therapy*, 10(1), 69-76.
- Andrade, M. (1995). *Introdução à estética musical*. São Paulo: Editora Hucitec.
- Apro, F. (2004). *Os fundamentos da interpretação musical: aplicabilidade nos Estudos para violão de Francisco Mignone* (Dissertação de Mestrado em Música, Instituto de Artes). Universidade Estadual Paulista, São Paulo.
- Aranha, G., & Sholl, A. (Org.) (2012). *A Caminhos da Neuroeducação*. Rio Janeiro: Ciências e Cognição.
- Araújo, R & Ramos, D (2015). *Estudos sobre motivação e emoção em cognição musical*. Curitiba: Editora UFPR Curitiba.

- Armstrong, T. (2001). *Inteligências Múltiplas na sala de aula*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Ballone, G.J. (2010). A Música e o Cérebro. Psiqu Web. Disponível em: [www.psiqweb.med.br](http://www.psiqweb.med.br). Consultado em 14/01/2016.
- Barros, A. (1993) *A Música*. CEA – Cia. Editora Americana.
- Biscaro, B., & Bresolin, F. (2015). Um violino eloquente – gesto e gestus do violino na cena. *DA Pesquisa*, 10(3), 146-155.
- Blacking, J (2007). Música, cultura e experiência. *Cadernos de campo*, 16, 1-304.
- Borella, M., & Sacchelli T. (2009). Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. *Revista Neurociências*, 17(2), 161-169.
- Bourgès, L., & Denéréaz, A. (1921). *La musique et el vie intérieure: essai d'une histoire psychologique de l'art musica*. Paris: Alcan.
- Branco, M. (2012). A música, a Nossa precursora: Acerca da música na filosofia de Nietzsche. *Cadernos Nietzsche*, 31, 209-234.
- Bréscia, V. (2003). *Educação musical: bases psicológicas e ação preventiva*. Campinas: Átomo.
- Brigati, C., Saccuman, M. C., Borzi, L., Forlani, A., Allemanni, G., & Romani, M. (2012). Toward an epigenetic view of our musical mind. *Frontiers in Genetics*, 2, 111. Doi:10.3389%2Ffgene.2011.00111
- Bueno, P., & Mundim, A. (2011). Corpomancia: uma experiência criativa entre dança e design. *ouvirOUver*, 7(2), 228-250.
- Chaib, Fernando (2013). Três perspectivas gestuais para uma performance percussiva. *Per Musi*, Belo Horizonte, 27, 159-181.
- Charvet, P. (2003). *Comment parler demusique aux enfants*. Paris: CNDP.
- Chopra, D. (2013) *Supercérebro: como expandir o poder transformador da sua mente*. São Paulo: Alaúde Editorial.
- Chueke, Z. (2004). *Étapes d'écoute pendant la préparation et l'exécution pianistique*. Observatoire musical français, Université de Paris Sorbonne.
- Cohen, R., (2002). *Performance como linguagem*. São Paulo: Editora Perspectiva.

- Copland, A. (1974). *Como ouvir e entender música*. Rio de Janeiro: Editora Artenova.
- Copland, A. (1980). *Music and imagination*. London. Harvard University Press.
- Coropos, M., & Lousada, D. (2013). *Uma Aventura ao Mundo dos Sons*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Cortella, M. (2015). *Novos Paradigmas da Educação*. São Paulo: Atta Mídia e Educação.
- Crespo, A. (2013). A Necessidade da Arte. (Tese de Doutorado em Filosofia, Área de Especialidade – Estética, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas). Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Crosile, B. (2010). Disponível em: [www.superaonline.com.br](http://www.superaonline.com.br). Consultado em 20/02/2016.
- Cross, Ian (2006). Música, mente e evolução. *Revista da Associação Brasileira de Cognição e Artes Musicais*, 1(1), 22-29.
- Cuervo, L. (2010). *A Construção da Performance: Material produzido para fins didáticos*. Porto Alegre: Dep. de Música–Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Cunha, A. (2001). *Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Cupertino, C. (2008). *Um olhar para as altas habilidades: construindo caminhos*. São Paulo: FDE.
- Dalcroze, J. (1920). *Le rythme, la musique et l'éducation*. Lausanne: Foetisch Frères S.A.
- Damásio, A. (2011). *E o cérebro criou o Homem*. São Paulo: Cia das Letras.
- Damásio, A. (2012). Sem perder a humanidade jamais. *Revista Ciência Hoje*, 291(13).
- Damásio, A. (2013). *O sentimento de si*. Lisboa: Círculo de Leitores.
- Dautremer, A., & Hansen, J. (1973). *Cours complete d'éducation musicale et de chant choral en quatre livres*. Paris: Editora Alphonse Leduc.
- Deutsch, D. (1999). Grouping mechanisms in music. In D. Deutsch (Org.), *The Psychology of Music* (pp. 299-348). Nova Iorque: Academic Press.

- Doidge, N. (2011). *O cérebro que se transforma*. Rio de Janeiro: Editora Record.
- Domenici, C. (2013). A performance musical e a crise da autoridade: corpo e gênero. *Revista interfaces*, 18(1), 82.
- Ellmerich, L. (1997). *História da música*. São Paulo: Fermata do Brasil.
- Fernandes, A. (2010). Dalcroze, a música e o teatro-fundamentos e práticas para o ator compositor. *Revista de História e Estudos Culturais*, 7(3),1-23.
- Fonseca, V. (2005). *Manual de observação psicomotora: significação psiconeurológica dos fatores psicomotores*. Porto Alegre: Artmed.
- Freire, V. (2010). *Horizonte da pesquisa em música*. Rio de Janeiro: Editora 7Letras.
- Furtado, V. (2010). Apontamentos de sala de aula do Curso de Pós-Graduação em Neurociências. UFRJ/IPUB.
- Gagné, F. (2009). *Transforming gifts into talents*. Boston: Person education.
- Gainza, V. (1986). *La improvisacion musical*. Buenos Aires: Ricordi Americana.
- Gainza, V. (1988). *Estudos de pedagogia musical*. São Paulo: Summus Editorial.
- Galvão, A (2007). Cognição, Emoção e Expertise Musical. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 22(2), 169-174.
- Galvão, A. (2006). Aspectos psicológicos de trabalho orquestral. *Revista da Associação Brasileira de Cognição e Artes Musicais*, 1(1), 5-15.
- Gama, M. (1998). A teoria das inteligências múltiplas e suas implicações para a educação. Disponível em: <http://www.homemdemello.com.br/psicologia/intelmult.html>  
Acesso em: 10 jan. 2016.
- GARCIA, V. P.; & SANTOS, R. (2012). A importância da utilização da música na educação infantil. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Ano 17, N.º 169. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/>. Consultado em: 14 dez. 2014.
- Gardner, H. (1994). *Estruturas da Mente. A teoria das Inteligências Múltiplas*. Porto Alegre, Artes Médicas.
- Gardner, H. (1995). *Inteligências Múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas.

- Germano, N; Vanzella, P; Benassi-Werke, M; & Oliveira, O. (2013). Categorização de Ouvido Absoluto em Estudantes de Música de Nível Universitário das Cidades de São Paulo e Brasília. *Anais do IX Simpósio de Cognição e Artes Musicais*.
- Germano, N. D-G., Moreira, H. C, & Bortz, G. (2014). Em Busca de uma definição para o fenômeno do ouvido Absoluto. *Anais do X Simpósio de Cognição e Artes Musicais* (pp. 293-300), 26 a 29 de Maio de 2014, UNICAMP, Campinas, SP.
- Giardini, M. (2012). Técnica Instrumental: Introdução à Expressão Musical. Disponível em: [www.musicaeadoracao.com.br](http://www.musicaeadoracao.com.br) . Consultado em: 5 de março de 2016.
- Gibson, J. (1966). *Os Sentidos considerados como sistemas perceptivos*. Boston. Houghton-Mifflin.
- Gil Pérez, Montoro, I., Alís, J., Cachapuz, A. & Praia; J. (2001). Por uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, 7(2), 125-153.
- Gil, A. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Gomes, M. (2007). Música y neurología. *Neurologia*, 22(1), 39-45.
- Gordon, E. (2000). *Teoria de Aprendizagem Musical*. Lisboa: Editora Fundação Calouste Gulbenkian.
- Granja, C. (2010). *Musicalizando a escola: música, conhecimento e educação*. São Paulo: Escrituras Editora.
- Grout, D., & Palisca, C. (2001). *História da Música Ocidental*. Lisboa, Ed. Gradiva.
- Guenther, Z. (2011). *Caminhos para desenvolver potencial e talento*. Lavras: UFLA.
- Gusmão, P. (2012). *Guia da Teoria e Percepção Musical*. Santa Catarina. Editora Universidade Federal de Santa Maria.
- Heller, A. (2006). *Fenomenologia da Expressão Musical*. Blumenau: Letras Contemporânea.
- Helmholtz, H. (1954). *On the sensations of tons as a physiological basis for the theory of music*. Nova Iorque: Dover.
- Hennemann, A. L. (2016). Como a escolha de uma música pode mudar o seu dia: “Chuvinha” de neurotransmissores. Disponível em: [www.meucerebro.com](http://www.meucerebro.com). Consultado em: em 05/03/2016.

- Higuchi, M., & Leite, J. (2007). Rigidez métrica e expressividade na interpretação musical: uma teoria neuropsicológica. *Opus*, 13(2), 187-207.
- Honing, H.; Cate, C.; Peretz, I.; & Threhub, S. E. (2015). Without it no music: cognition, biology and evolution of musicality. *Philosophical Transaction of the Royal Society B*, 2-8. DOI: 10.1098/rstb.2014.0088
- Husserl, E. (1989). Ideias pertencentes a uma fenomenologia pura e com uma filosofia fenomenológica. Aparecida, São Paulo: Ideias & Letras.
- Huxley, A. (2014). *Música na Noite e outros ensaios*. Porto Alegre L&PM.
- Iazzetta, F (2001). O que é música (hoje). *Fórum Catarinense de Musicoterapia*, 1, 14-15.
- Illari, B. (2003). A música e o cérebro: algumas implicações do neurodesenvolvimento
- Illari, B., & Broock, A. (2013). *Música e educação infantil*. Campinas, SP: Papirus.
- Illari, B. & Shinichi S. (2012). A educação do talento. In T. Mateiro & B. Illari (Org.). *Pedagogias em educação musical* (pp. 185-218). Curitiba: Intersaberes.
- Illari, B., & Araújo, R. (2013) *Mentes em Música*. Curitiba. Editora UFP
- Illari, B. (2006). *Em busca da mente musical*. Curitiba. Editora da UFPR.
- Izquierdo, I. (2010). *A arte de esquecer*. Rio de Janeiro: Editora Vieira e Lent.
- Jauset, J. (2010). *Sonido, Música y Espiritualidad*. Espanha Gaia Ediciones.
- Jauset, J. (2013a). *Cerebro y musica, una pareja saludable. Las claves de la neurociencia musical*. Espanha. Círculo Rojo Editorial.
- Jauset, J. (2013b). *Musica y neurociencia: la musicoterapia. Sus fundamentos, efectos y aplicaciones terapêuticas*. Espanha Editorial UOC.
- Jeandont, N. (1997). *Explorando o universo da música*. São Paulo: Scipione.
- Jourdain, R. (1997). *Música, cérebro e êxtase*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- Kebach, P. (2007). Desenvolvimento musical: questão de herança genética ou de construção? *Revista da ABEM*, 17, 39-48.
- Kirschner, S., & Tomasello, (2010) Joint music making promotes prosocial behavior in 4-year-old children. *Official Journal of the Human Behavior and Evolution Society*. 31(5), 354-364.

- Kreutz, G., & Lotze, M. (2014). Neuroscience of music and emotion. In *Neurosciences in Music Pedagogy* (pp. 143-167). Editors: W. Gruhn and F. Rauscher.
- Kuehn, F. (2012). Interpretação – reprodução musical – teoria da performance. *Per Musi*, 26,7-20.
- Laboissiere, M (2007). *Interpretação musical: A dimensão recriadora da "comunicação poética"*. Anna Blume.
- Laboissière, M. (2014). A performance como um processo de criação. Escola de Música e Artes Cênicas da Universidade Federal de Goiás.
- Lage et al (2002). Aprendizagem motora na performance musical reflexões sobre conceitos e aplicabilidade. *Revista Per Musi*, 5(6), 14-37.
- Lakatos, E., & Marconi, M. (2001). Fundamentos de metodologia científica. São Paulo, Atlas.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (2009). A mente incorporada e seu desafio ao pensamento ocidental, New York, Basic Books.
- Landeira-Fernandez, J., & Castro, F. (2010). Alma, Mente e Cérebro na Pré-história e nas Primeiras Civilizações Humanas. *Psicol. Reflex. Crit*, 23(1), 141-152.
- Langer, S. (1957). *Philosophy in a new key*. New York: New York American Library.
- Langer, S. (1980). Sentimento e forma. São Paulo: Perspectiva.
- Lashley, K. (1958), Cerebral organization and behavior. *Research Publications-Association for Research in Nervous and Mental Disease*, 36, 1-4.
- Lebrecht, N. (2002). *O mito do maestro*. Rio de Janeiro. Editora Civilização Brasileira.
- Leinig, C. (2009). *A música e a ciência se encontram: Um estudo integrado entre a música, a ciência e a musicoterapia*. Curitiba: Juruá Editora.
- Lent, R. (2010). *Cem bilhões de neurônios? Conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo, Editora Atheneu.
- Levitin, D. (2010). *A música no seu cérebro: A ciência de uma obsessão humana*. Civilização Brasileira: Rio de Janeiro.
- Levitin, D. (2006). *Uma paixão humana: O seu cérebro e a música*. Portugal, Editorial Bizâncio.

- Lieberman, J. (1995). *You are your instrument: the definitive guide to practice and performance*. New York: Huiksi Music.
- Loureiro, M, A., & Paula, H. B. (2006). Timbre de um instrumento musical... *Per Musi*, Belo Horizonte, 14, 57-81.
- Lundin, R. (1985). *An objective psychology of music*. Florida, Robert E. Krieger publishing company Malabar.
- Lussy, M. (1945) *El ritmo musical: su origen, función y acentuación*. Editora. Ricordi Americana. Buenos Aires.
- Machado, G. (1962). Psicologia da arte pianística (Tese de Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro).
- Madeira, B., & Scarduelli, F. (2014). O gesto corporal na performance musical. *Opus*, 20(2), 11-38.
- Madureira, J. (2012). Rítmica Dalcroze e a formação de crianças musicistas: uma experiência no Conservatório Lobo de Mesquita. *Revista Vozes dos Vales da UFVJM*, 2, I-10.
- Martins, J. (2013). Interpretação musical frente a tradição. Piano como modelo. In *Interpretação Musical. Teoria e Prática* (pp. 177-202): Lisboa. Colibris.
- Menuhin, Y. (1990). *A música do homem*. São Paulo: Martins Fontes
- Merleau-Ponty, M. (2012). *Fenomenologia da percepção*. Londres, Routledge.
- Moraes, J. (2001). *O que é música?*. São Paulo: Brasiliense.
- Morales, P. (1988). *Medición de actitudes en psicología y educación: Construcción de escalas y problemas metodológicos*. San Sebastián: Tarttalo.
- Muskat, M., Correia, C., & Campo, S. (2000). Música e Neurociências. *Revista Neurociências*, 8(2) ,70-75.
- Nicolelis, M. (2011). *Muito além do nosso eu*. São Paulo. Cia das Letras.
- Nierenberg, R. (2011). *Maestro*. Rio de Janeiro: Sextante.
- Nietzsche, F. (1986). *Humano, demasiado humano*. Editores Mexicanos Unidos.



- Nietzsche, F. (1992). *O nascimento da tragédia ou Helenismo e pessimismo*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Nolte, J. (2008). *Neurociência*. Reio de Janeiro: Editora Elsevier.
- Nozaradan, S., Peretz, I., & Mouraux, A. (2012). Selective Neuronal Entrainment to the Beat and Meter Embedded in a Musical Rhythm. *The Journal of Neuroscience*, 32(49), 17572–17581.
- Pádua, L. (2013). Arte e mito em Susanne Langer: aproximações e apropriações geográficas. IV Seminário de Trabalho do Grupo de Pesquisa Geografia Humanista Cultural, 24 a 27 de Outubro de 2013, Rio de Janeiro.
- Pantev, C., & Herholz, S. (2011). Plasticity of the human auditory cortex related to musical training. *Neuroscience & Behavioral Reviews*, 35(10), 2140-2154.
- Pederiva, P., & Tristão, R. (2006). Música e Cognição. *Revista interdisciplinar de estudos da cognição*, 9, 83-90.
- Penfield, W. (1975). *O Mistério da Mente*. New Jersey: Princeton University Press.
- Peretz, I. (2006). The nature of music from a biological perspective. Montreal, Quebec: Canadá Elsevier B.V.
- Peretz, I., & Zatorre, R. (2005). Brain Organization for Music Processing. *Annual Review of Psychology*, 56, 89-114.
- Pignatari, D. (1978). Comunicação poética. São Paulo: Cortez & Moraes.
- Pinto, G. (2009). *O Livro do Cérebro*. São Paulo: Editora Duetto.
- Pinto, T. (2001). Som e música. Questões de uma Antropologia Sonora. *Revista de Antropologia*, 44(1), 221-286.
- Platão (2008). *A República*. Ed. Zahar, Rio de Janeiro
- Queiroz, L. (2004). Educação musical e cultura: singularidade e pluralidade, cultural no ensino e aprendizagem da música. *Revista da ABEM*, 10, 99-107.
- Ramos, D., & Santos, R (2010). A comunicação emocional na performance pianística. *Música em perspectiva*, 3(2).
- Ramos, D., & Bueno, J. (2012). A percepção de emoções em trechos de música ocidental erudita. *Revista Per Musi*, (26), 21-30.

- Ramos, D. (2010). Emoções de uma escuta musical afetam a percepção subjetiva do tempo. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(2), 286-292.
- Ramos, D. (2008). *Fatores emocionais durante uma escuta musical afetam a percepção temporal de músicos e não músicos*. Faculdade de Filosofia, Ciências, Letras de Ribeirão Preto da USP. Ribeirão Preto.
- Rizzon, F. (2009). Os mecanismos da memória na construção do pensamento musical. (Dissertação de Mestrado em Educação. Faculdade de Educação da UFRGS).
- Robertson, P. (2008). What is musical genius? *Clinical Medicine*, 8(2), 178-181.
- Rosa, R.M (2014). Discutindo o papel da escuta nas práticas interpretativas. II Congresso da Associação Brasileira de Performance Musical, Vitória/ES, ABRAPEM – UFES.
- Ruud, E. (1991). *Música e Saúde*. São Paulo: Summus Editora.
- Sachs, C. (1966). *Musicologia comparada*. Buenos Aires: Eudeba.
- Sacks, O. (2007). *Alucinações Musicais*. São Paulo. Cia das Letras.
- Santiago, P. (2007). Mapa e síntese do processo de pesquisa em performance e em pedagogia da performance musical. *Revista da ABEM*, 17, 17-27.
- Santos, M. A. S. (2016). Intensidade, Timbre e Altura. Brasil Escola. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/fisica/intensidade-timbre-altura.htm>>. Consultado em: 04 de março de 2016.
- Santos, T. F. (2014). Construção de uma performance sinestésica em *Syrinx* de Claude Debussy. Vitória/ES: ABRAPEM – UFES - FAME.
- Schafer, R. (2001). *A afinação do mundo*. São Paulo: Editora UNESP.
- Schellenberg, G. (2010). Music lessons and nonmusical abilities: Conclusions and controversies. Annual scientific workshop at the McMaster Institute for Music & the Mind. University of Toronto in Music Cognition, Language and Thought, November. Disponível em: [www.oecd.org/](http://www.oecd.org/). Consultado em 18 de fevereiro de 2016.
- Schopenhauer, A. (2000). O mundo como vontade e representação. São Paulo: Nova Cultural.
- Schroeder, S. (2004). O músico: desconstruindo mitos. *Revista da ABEM*, 10, 109-118.

- Schumacher, R. (2008). Nem só de Mozart depende a inteligência. Scientific American Mente e Cérebro. Disponível em: [www.uol.com.br](http://www.uol.com.br). Consultado em: 18 de fevereiro de 2016.
- Seashore, C. (1967). *Psychology of Music*. New York: Dover Publicationsl.
- Sekeff, M. (2002). *Da música, seus usos e recursos*. São Paulo. Ed. UNESP.
- Shenk, D (2011). O gênio em todos nós: porque tudo o que você ouviu falar sobre genética, talento e QI está errado. Rio de Janeiro: Editora: Zahar.
- Shenk, D. (2011). *O gênio em todos nós*. Rio de Janeiro. Editora Zahar.
- Silva, Cláudia Andréa Ferreira da. (2010). A linguagem musical na educação infantil (Trabalho de Conclusão de Curso Licenciatura em Pedagogia, Cento Universitário Metodista Izabela Hendrix, Belo Horizonte).
- Sloboda, J. (1986). *The musical mind: the cognitive psychology of music*. Oxford: Oxford. University Press.
- Sloboda, J. (1995). *Naissance et développement du sens musical*. France: Press Universitaires de France.
- Sloboda, J. (2008). *A mente musical: a psicologia cognitiva da música*. Londrina. Editora EdueL.
- Sobreira, S. (2012). Disciplinarização da música e produção de sentidos sobre educação musical: investigando o papel da Abem no contexto da lei n.º 11.769/2008 (Tese de Doutorado, UFRJ, Rio de Janeiro).
- Soria, U., Duque, P., & García, M. (2011). Música y cerebro: fundamentos neurocientíficos y trastornos musicales. *Revista Neurology*, 2011, 52, 45-55.
- Souza, A., & Ray, S (2014). O processo de preparação para performance dos alunos da banda marcial CPMG, Ayrton Senna: um estudo sobre o impacto da ansiedade. *Anais do X Simpósio de Cognição e Artes Musicais*.
- Steele et al (2013). Early Musical Training and White-Matter Plasticity in the Corpus Callosum: Evidence for a Sensitive Period. *The Journal of Neuroscience*, 33(3), 282–1290.
- Stewart, L. (2008). Do musicians have different brains? *Clinical Medicine*, 8(3), 3014-308.

- Storolli, W. (201). O corpo em ação: a experiência incorporada na prática musical. *Revista da ABEM*, 19(25), 131-140.
- Stravinsky, I. (1996). *Poética Musical em 6 lições*. Rio de Janeiro: Editora Zahar
- Suzuki, S. (1983). *Educação é amor: um novo método de educação*. Santa Maria: Imprensa Universitária.
- Tan Yi Ting, McPherson GE, Peretz I, Berkovic SF, Wilson SJ (2014). A base genética da habilidade da música. *Frontiers in Psychology*, 5, 658
- Tomás, L. (2002). *Ouvir o logos: música e filosofia*. São Paulo: UNESP.
- Torres, C. & Louis, R. (1961). *Notas sobre Música*. Arkansas: Creation Enterprises International.
- Tuckman, B. (2000). *Manual de investigação em educação: como conceber e realizar o processo de investigação em educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Varela, F. (1988). *Saber: A ciência cognitiva: tendências e perspectivas. Mapeamento do pensamento atual*. Barcelona: Gedisa.
- Veloso, F., & Feitosa, M. (2013). O Ouvido Absoluto: bases neurocognitivas e perspectivas. *Psico-USF*, 18(3), 357-362.
- Victorio, M. (2008). *Impressões Sonoras: música em arteterapia*. Rio de Janeiro. Wak Editora.
- Victorio, M. (2011). *O bê-a-bá do dó-ré-mi. Reflexões e Práticas sobre a Educação Musical nas Escolas de Ensino Básico*. Rio de Janeiro. Wak Editora.
- Vieira, C. L. (2011) Prazer da música no cérebro. Disponível em: [www.cienciahoje.uol.com.br](http://www.cienciahoje.uol.com.br). Consultado em: 05/03/2016. Texto originalmente publicado na Revista Ciência Hoje/ RJ nº 278.
- Virgolim, A. (2009). *Educação especial e diversidade: a educação dos indivíduos com altas habilidade*. Londrina: ABPEE.
- Willems, E. (1976) *Musicoterapia*. Buenos Aires, Sociedade Argentina de Educación Musical.
- Willems, E. (1961). *Las bases psicológicas de la educacion musical*. Buenos Aires. Editora Universitária.

- Willems, E. (1962). *El valor humano de la educación musical*. Barcelona: Pai dos Ibérica, Edicion Ediciones.
- Winter, L., & Siveira, F. (2006). Interpretação e execução: reflexões sobre a prática musical. *Revista Per Musi*, 13, 63-71.
- Wisnik, J. (2004) *O som e o sentido*. São Paulo. Cia das Letras.
- Woollacott, M., & Shumaway-Cook, A. (2003). *Controle Motor: teoria e aplicações práticas*. São Paulo: Editora Manole.
- Ximendes, E (2010). As Bases Neurocientíficas da Criatividade: O contributo da neurociência no estudo do comportamento criativo (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa, Lisboa). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10451/7285>
- Zatorre, R., Chen, J., & Penhune, V. (2007). When the brain plays music: auditory-motor interactions in music perception and production. *Nature Reviews Neuroscience*, 8, 547-558.
- Zavala, P. (2012). *As interrelações entre os gestos musicais e os gestos corporais na construção da interpretação da peça para piano solo “Sul Re” de Héctor Tosar* (Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Florianópolis).
- Zorzal, R. (2012). Uma Breve Discussão sobre Talento Musical. *Revista Música Hodie*, 12(2), 201-209.



**European Review of Artistic Studies**

ISBN 978-989-54004-1-6



**Música e Neurociência**  
**A integração corpo - mente - instrumento na arte musical**

**Beatriz Licusi - Elsa Morgado**  
**Levi Leonido - Mário Cardoso**