

A MÚSICA E SUA IMPORTÂNCIA PARA AS NEUROCIÊNCIAS *NEURAL SCIENCE AND MUSIC*

Lourdita Fazano Novaes *

A música é uma linguagem que organiza as frequências sonoras utilizando elementos rítmicos, melódicos e harmônicos, em construções que podem ser simples, como o caso das canções (ou ideias musicais lineares) até atingir complexidade multidimensional como a fuga, onde a melodia é apresentada e em seguida desenvolvida simultaneamente por três a cinco “vozes”, que se entremeiam como num tecido. O ritmo tem a função de organizar a estrutura musical no tempo enquanto a harmonia o faz no “espaço sonoro”, conferindo substância à ideia melódica através da combinação de frequências sonoras, assim como “cor” através do timbre que é determinado por variações de uma mesma frequência.

Na música ocidental as frequências utilizadas obedecem a um fracionamento matemático, cujos primeiros registros datam de 500 a.C e são atribuídos a Pitágoras. Os múltiplos de uma mesma frequência sonora geram vibrações, que quando soam simultaneamente produzem os acordes consonantes. Por exemplo, uma oitava é obtida quando soam duas notas, onde uma tem o dobro da frequência da outra (o intervalo de oitava é considerado uma consonância perfeita).

As relações harmônicas entre as frequências levaram à “hipótese acústica” para as origens do sistema tonal, onde estas relações entre frequências seriam naturais, obedecendo a leis físicas cujo resultado sonoro é percebido como um fenômeno estável ou agradável (consonâncias), ou como um fenômeno instável ou desagradável (dissonâncias), sendo estas últimas criadoras de uma “necessidade” de retorno à estabilidade ou repouso, fazendo com que o discurso musical seja de certo modo governado por si próprio, como que submetido a uma espécie de “força gravitacional”.

O desenvolvimento de toda música ocidental é baseado em regras fundamentadas no sistema tonal, seja na obediência a elas (período barroco e clássico), na ampliação delas (romantismo e impressionismo), na negação delas (música do século 20) ou em novas formas de utilizá-las (música contemporânea).

A presença de formas diferentes de combinações de frequências observadas em outras culturas fala contra a “hipótese acústica”, porém o crescente interesse das culturas orientais pela música ocidental parece ser um forte argumento a favor dela. Vale também observar que estudos de ativação cerebral demonstraram que acordes consonantes (quinta justa) ativam áreas cerebrais, órbita frontais do hemisfério direito (parte do sistema de recompensa) bem como a preferência por acordes consonantes já foi descrita em estudos experimentais com animais.

É interessante notar que a utilização de frequências sonoras para alguma forma de comunicação é presente na natureza na maioria dos animais, sendo que até organismos unicelulares podem reagir a ondas sonoras.

Nos vertebrados esta condição progride sensivelmente (estudos sobre comportamento de passáros e de golfinhos mostram desenvolvimento de comunicação particular a cada espécie através de construções sonoras que mostram variações circunstanciais relacionadas a acasalamento, reconhecimento de prole, território, etc.), atingindo um grau de sofisticação

crecente nas estruturas do sistema auditivo e córtex cerebral, que permitiu na espécie humana o surgimento da linguagem.

Ocorre que a linguagem verbal é uma forma de construção sonora processada a partir de frequências elementares que conta com a presença de marcados elementos musicais (a presença de inflexões melódicas na linguagem verbal é regra e é reconhecido que a linguagem verbal ativa áreas cerebrais de análise harmônica). Isto justificaria pensar que a música seria o “berço” da linguagem verbal.

Os linguistas acreditam que música e linguagem compartilham as mesmas raízes evolucionárias, e que a música neste processo adquiriu papel secundário, porém divergem quanto a que papel seria este.

Robim Dumbar atribui à música função de coesão social, Geoffrey Muller de aproximadora de gêneros e Steven Pinker considera a música “um agradável acidente evolucionário”. Penso que isto, e ainda mais, seria pouco para definir ou esclarecer o que representa a música para a espécie humana.

Podemos, de certo modo, considerar a linguagem verbal como uma ferramenta desenvolvida pelo Homem para o entendimento do mundo e de si próprio. Esta ferramenta opera de fora para dentro, ou seja, o mundo está diante do Homem sob a forma de objetos e fenômenos, que são nomeados e reconhecidos por ele (o primeiro objeto reconhecido e nomeado costuma ser a mãe).

A linguagem musical, por sua vez, pode ser considerada um instrumento para o entendimento do mundo e de si próprio, que opera de dentro para fora, ou seja, “retira” do Homem um registro “visceral” de si próprio, de como experimenta e é modificado pelo mundo. Esta aptidão é desempenhada tão naturalmente pelo homem quanto por qualquer outra espécie, fazendo pensar que a música seria uma linguagem “primeira”, uma linguagem, por assim dizer, “biológica”.

A poesia pode representar um elo entre linguagem verbal e musical, uma vez que tem comportamento semelhante ao da música, ou seja, trata-se de construção sonora que agrada independente de sua condição verbal, atraindo atenção para além do significado das palavras; pode ser apreciada somente pela sonoridade ou mais pela emoção que produz do que pelo que a palavra comunica. A ligação entre música e linguagem está presente de modo mais ou menos acentuado em toda história da música e, apesar de ambas apresentarem evolução independente, esses movimentos de aproximação e afastamento se assemelham aos observados entre as criaturas da natureza, onde o primeiro representa a perpetuação de ambas e o segundo o fortalecimento de identidades individuais.

Enquanto a linguagem verbal compartilha experiências, a musical compartilha vivências.

A aptidão para utilização desta linguagem permanece um mistério, normalmente nomeado de talento ou “inteligência setorial”. Afinal não temos uma explicação satisfatória para o

legado de compositores como Bach, Mozart ou Beethoven, exceto a parte que diz respeito a muito trabalho. As publicações científicas já registram estudos com famílias de músicos na tentativa de verificar a presença de um padrão genético para habilidades musicais.

A história da música ocidental tem início com o cantochão, por volta de 800 d.C, que consiste numa linha melódica simples, que flui sobre um pequeno texto, sendo o ritmo irregular e determinado pelas palavras. Esta estrutura monofônica (somente um som é cantado de cada vez) vai crescendo em complexidade com a utilização de mais de uma voz, ou polifonia coral, e atinge o máximo da beleza com Palestrina (1525-1594).

A partir do período Barroco (1600-1750), a música instrumental passa a ter mais importância que a vocal, e a *canzona di sonare* (canção para instrumento escrita de modo muito semelhante ao da música vocal), surgida antes no Renascimento, inaugura composições que permitem um grande desenvolvimento da música instrumental e, por consequência, do sistema tonal, culminando com o aparecimento da forma Sonata, que é um discurso musical genuíno, mas que de certo modo guarda semelhanças com o discurso verbal (basicamente, a forma sonata é definida pela apresentação de um ou dois temas, em tonalidades correlatas, que em seguida são desenvolvidos ou “discutidos” ou “confrontados”, depois reapresentados de modo ligeiramente modificado na tonalidade do primeiro e termina numa espécie de conclusão ou *coda*).

Quanto maior é o desenvolvimento da música instrumental maior integração se possibilita com a linguagem verbal, que ganha na sinfonia coral e na ópera representantes da consolidação e da sofisticação que pode atingir este entrosamento, dependente do conhecimento e percepção das qualidades expressivas da linguagem musical pelo compositor para o êxito da associação.

A música é uma das atividades humanas que envolve e integra simultaneamente e em alto grau de performance um grande número de sistemas operacionais do cérebro, justificando, assim, o interesse das neurociências pela atividade musical.

A necessidade de treinamento motor para a o domínio de instrumentos, de habilidades auditivo-motoras para afinação, visuo-motoras para leitura do texto musical, da memória e manutenção da atenção para a execução da música entre outras, pode dar uma ideia do número de funções recrutadas durante esta atividade.

Estudos com cérebros de músicos têm mostrado que áreas cerebrais envolvidas no processamento auditivo, na atividade motora ou de conexão, como o corpo caloso, são maiores que na população em geral, sugerindo que o treinamento aumenta proporcionalmente o número de neurônios, trazendo novas perspectivas para o entendimento dos processos de replicação neuronal.

O processamento auditivo representa o ponto de partida para a compreensão do funcionamento cerebral durante a atividade musical. Devemos considerar que o sistema auditivo é constituído por um complexo de estações dotado de aptidão para proceder basicamente a análise de frequências sonoras. Toda sua arquitetura está construída de modo a detectar a origem da fonte sonora (ou localização do som no espaço) e a análise sequencial (ou temporal) do tom (ou identidade sonora, por exemplo, um mesmo tom emitido pela voz humana, por um instrumento, por uma campainha, é constituído por um grupo de frequências próximas, onde pequenas variações neste conjunto permitem ao cérebro fazer esta identificação). De modo que

toda informação sonora, seja ela ruído, linguagem ou música, é analisada a partir de seus constituintes básicos, que equivale dizer de suas frequências.

A organização deste sistema é baseada numa distribuição tonotópica, onde as células responsáveis pela identificação das frequências presentes na cóclea e em toda a extensão das vias auditivas e córtex estão dispostas como num teclado, onde num extremo são detectadas as frequências baixas e no outro as altas, cobrindo um espectro de 100 a 15.000 Hz. A estas qualidades “estáticas” do sistema, descritas acima, acrescentam-se qualidades “dinâmicas”, representadas pela capacidade de estas células serem capazes de tornarem-se mais sensíveis às frequências mais importantes para cada indivíduo, produzindo ativações mais acentuadas para elas, resultando numa maior ativação cerebral para estas frequências, o que resulta numa “edição” particular em cada indivíduo de mapas de frequência no córtex auditivo.

As técnicas surgidas nas últimas décadas, que permitem a observação da ativação cerebral, como a tomografia por emissão de pósitrons (PET) e a análise fluxométrica cerebral (BOLD), têm possibilitado um grande número de estudos sobre o processamento musical.

Os estudos experimentais e de imagem têm basicamente se dedicado ao esclarecimento do processamento de tons, de pequenas sequências de tons, de tons combinados ou acordes, com resultados interessantes quando trazidos ao contexto do domínio musical. Por exemplo, acordes menores produzem ativação no striatum direito, região reconhecidamente relacionada com sistema de recompensa e emoções, enquanto acordes maiores ativam regiões do giro temporal médio, área relacionada ao processamento ordenado de informação.

Pequenas sequências de tons produzem padrões diferentes de ativação para cada sequência utilizada, sendo as ascendentes as que produzem ativações mais vigorosas. Cada elemento constituinte da música, como ritmo, melodia ou harmonia, parece ser processado em diferentes regiões do cérebro, sendo que regiões do lobo temporal direito são ativadas quando o aspecto enfocado é harmonia.⁷ Estudos com músicos, durante audição de instrumentos tocando, mostram ativação de regiões auditivas do hemisfério esquerdo significativamente mais intensas que não músicos. A lembrança de uma determinada música ativa as mesmas áreas ativadas durante sua audição. Enfim, este é um assunto estimulante impossível de ser levado a termo, mesmo porque a cada dia surgem novas informações a respeito.

Há também estudos conduzidos com o objetivo de estabelecer padrões de respostas fisiológicas decorrentes da exposição a estruturas musicais, e o “Efeito Mozart” é uma das publicações pioneiras, já reproduzida com concordância de resultados. Este “efeito” consiste na elevação significativa de escores para testes de coordenação visuo-espacial verificado durante alguns minutos após a audição de uma determinada sonata de Mozart, que tem gerado uma intensa discussão a respeito de quais são as conclusões que se pode tirar deste resultado.

São inúmeras as considerações a respeito, mas basicamente desperta para o fato de que primeiro, a música tem um papel importante na ativação cerebral; segundo, que exposição a estruturas musicais diferentes produzem reações diferentes; e trabalhos com outros enfoques como, por exemplo, para se obter relaxamento ou diminuição de estresse (verificando, por exemplo, sinais vitais e dosagens de cortisol) ou para promover ativação cerebral com intuito de otimizar

otimizar procedimentos de reabilitação ou aprendizado, tem demonstrado um padrão que se repete para cada estrutura nas populações estudadas.

Estes estudos mostram a necessidade de se compreender melhor as estruturas musicais para sua utilização terapêutica. Talvez todo este panorama seja responsável pela retomada que se observa atualmente no ensino e prática de música, sobretudo nas culturas orientais, onde o desenvolvimento de metodologia pedagógica surpreendentemente eficiente tem sido responsável pela difusão da música ocidental na China, permitindo um

encontro inédito de culturas que está representado nas trilhas sonoras dos filmes de Won Kar Wai ou na transcrição de música folclórica chinesa pelo pianista Lang Lang.

Música é antes de tudo arte e, como tal, está na fronteira do conhecimento para expandi-lo, porque esta é a prerrogativa de qualquer arte visionária capaz de projetar o futuro segundo a percepção e imaginação do homem, instrumento de si mesmo, que encontra na arte os meios para realizar aquilo para o que está programado.



REVISTA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE SOROCABA

Agradecemos a colaboração da Associação dos Docentes da PUC-SP

Diretoria

*Enio Mario Maia Guerra
João Luiz Garcia Du arte
Celeste Gomes Sardinha Oshiro
José Eduardo Martinez
Dire e Setsuko Tachas hi
Nelson Boccato Jr.*