

Abordagem interdisciplinar entre Música e Neurociências: estratégias de fomento e inserção curricular no ensino superior

Interdisciplinary approach between Music and Neurosciences: Strategies for promotion and insertion into the curriculum in Higher Education

Luciane Cuervo

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul
luciane.cuervo@ufrgs.br*

Renata Menezes Rosat

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul
renatarosat@gmail.com*

Luciane Cuervo. Musicista, educadora musical e pesquisadora. Docente no Departamento de Música da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Graduada em Música e mestre em Educação pela UFRGS, doutora em Informática na Educação pela UFRGS e Universidade de Londres. Estuda a musicalidade humana numa abordagem interdisciplinar entre Música, Educação e Neurociências.

Renata Menezes Rosat. Graduada em Medicina pela Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre e em Educação Física (Licenciatura) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Ciências Biológicas (Fisiologia) e doutora em Medicina (Ciências Médicas) pela UFRGS. Professora adjunta do Departamento de Fisiologia do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da UFRGS.

Resumo

Este trabalho propõe uma discussão acerca dos estudos sobre a mente musical e reflete sobre suas implicações no contexto acadêmico de formação de músicos e professores no ensino superior. Ao problematizar a lacuna e os desafios na formação básica acadêmica no que diz respeito ao tema, apresenta um conjunto de estratégias adotadas no sentido de difundir conhecimentos neurocientíficos no contexto acadêmico de Graduação em Música. Busca, ainda, desconstruir mitos propagados no senso comum em relação ao cérebro e à musicalidade

Palavras-chave: Musicalidade. Neurociências. Cognição musical. Formação de professores.

Abstract

This work proposes a discussion of the studies on the musical mind, and reflects on their implications in the academic context of training musicians and teachers in Higher Education. It discusses some problematizations about the gap in knowledge in basic academic formation, and the challenges this presents. The paper also articulates a set of strategies which have been adopted to spread neuroscientific knowledge in the academic context of undergraduate music courses. Finally, this article seeks to deconstruct commonly held myths about the brain and musicality, defending scientific theoretical arguments to support the debate.

Keywords: Musicality. Neurosciences. Musical cognition. Teacher training.

Contexto e desafios

Este trabalho propõe a discussão acerca da mente musical numa abordagem interdisciplinar que articula as Neurociências ao campo da Música, bem como apresenta ideias de fomento e inserção no contexto acadêmico de formação de professores e músicos no ensino superior.

Ao problematizar a ausência da temática nos currículos e os desafios da sua inserção na formação básica acadêmica no âmbito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), apresentamos um conjunto de estratégias de caráter interdisciplinar e interinstitucional fomentadas por nós e por colaboradores, que visam à democratização do acesso aos saberes neurocientíficos contextualizados à área da Música. Por meio de argumentação científica oriunda de recentes pesquisas, essa discussão busca desconstruir os mitos que cercam o tema no senso comum, sendo o ponto de partida do desenvolvimento de iniciativas de popularização desses saberes nas atividades propostas.

A concepção norteadora das discussões é a abordagem dialógica entre cultura e biologia na compreensão da musicalidade humana, uma manifestação significativa tão longa quanto a própria espécie humana, como defendem Cuervo et al. (2017).

As duas últimas décadas foram marcadas por avanços extraordinários no que concerne às possibilidades investigativas do engajamento neural diante do comportamento musical. O campo de estudos do processamento musical do cérebro vem sendo cada vez mais fortalecido em pesquisas interdisciplinares apoiadas por recursos tecnológicos de ponta, particularmente mecanismos de imageamento funcional, que visam a enriquecer a compreensão sobre o funcionamento neuronal, sem a necessidade de utilização de técnicas invasivas ou de limitação aos estudos de cérebros lesionados (GASER; SCHLAUG, 2003; TURNER; IOANNIDES, 2009; LEVITIN; TIROVOLAS, 2009; BRATTICO et al., 2011). Também é percebido um crescente interesse em estudos focados na plasticidade neuronal¹ engajada na prática musical, bem como as origens evolutivas da musicalidade, conforme apontam Levitin e Tirovolas (2009) em seu levantamento.

Há evidências fortes de que o músico seja um modelo ideal para investigar a adaptação funcional e estrutural do sistema motor e auditivo, de acordo com Gaser e Schlaug (2003). Está consolidada a ideia de que a música é uma atividade complexa a qual engaja diferentes regiões do cérebro e evoca um conjunto de emoções e habilidades que impactam positivamente a plasticidade neuronal (SCHLAUG, 2001; HERDENER et al., 2010; LEVITIN; TIROVOLAS, 2009; HERHOLZ; ZATORRE, 2012; FEDORENKO et al., 2012). Conforme ressaltam Fedorenko e colaboradores (2012), em concordância com Levitin e Tirovolas (2009), a música desempenha importante papel na compreensão de funções e processos cognitivos de natureza superior.

Constatamos, assim, um acentuado empenho investigativo envolvendo as Neurociências e a Música, baseado na ideia de que o fazer musical infere na plasticidade neuronal de modo significativo, com ampliação morfológica visível das áreas engajadas, como explica Sacks (2007, p. 100):²

1 Plasticidade cerebral ou neuronal pode ser definida como a sistemática transformação pela qual a configuração do cérebro passa a cada nova aprendizagem.

2 Original: "Anatomists today would be hard put to identify the brain of a visual artist, a writer, or a mathematician – but they could recognize the brain of a professional musician without a moment's hesitation."

Anatomistas hoje em dia teriam dificuldade em identificar o cérebro de um artista visual, de um escritor ou de um matemático – mas eles poderiam reconhecer o cérebro de um músico profissional sem um momento de hesitação. (SACKS, 2007, p. 100, tradução nossa).

Muszkat e colaboradores (2000, p. 70) abordaram o crescente interesse interdisciplinar entre Música e Neurociências, defendendo que ele reflete uma mudança paradigmática, cuja ocorrência se dá tanto nas chamadas ciências humanas quanto nas ciências biológicas, “no qual as especializações dão lugar às fronteiras e à unificação de áreas, antes seccionadas do conhecimento como as ciências e as artes”. Essa atuação dialógica e interdisciplinar apregoada pelos pesquisadores há quase duas décadas, no entanto, ainda encontra obstáculos no ensino superior no Brasil, onde fenômenos complexos investigados por equipes compostas por profissionais com diferentes formações enfrentam desafios adicionais aos já amplamente conhecidos no cenário científico brasileiro. Esse contexto precisa ser provido de uma visão epistemológica alternativa à de fragmentação de conhecimentos.

Projetos e produções que envolvam a música e a saúde, áreas que tradicionalmente pouco conversam em ambientes acadêmicos no País, necessitam de equipes igualmente diversificadas em processos de submissão e avaliação aos quais são encaminhados. O predomínio de atuação de profissionais altamente especializados resistentes a articulações interdisciplinares acaba provocando, muitas vezes, o refuto de propostas de caráter inovador e colaborativo com temáticas sobre as quais não possuem familiaridade.

O diálogo interdisciplinar também pode esbarrar nos trâmites administrativos e nas políticas inter e intrainstitucionais, exigindo empenho persistente de profissionais especialistas em suas unidades de ensino, nos departamentos e mesmo nas relações acadêmicas intradepartamentais e interpessoais. Soma-se a isso a situação alarmante em que se encontra o ensino superior público e a produção científica no Brasil, especialmente nos dois últimos anos, com cortes de verbas para bolsas, drástica redução de programas de desenvolvimento científico e eliminação de recursos de fomento à pesquisa e de formação de professores, limitações financeiras para compra de material permanente e de consumo, entre outros graves problemas alheios ao campo da música, mas que se refletem em dificuldades ainda maiores de implementação de propostas interdisciplinares de caráter inovador.³

Ao concatenar essas reflexões à área da Música, concordamos com Cuervo, Sonza e Adami (2014) quando dizem que, muitas vezes, encontra-se resistência no corpo docente de instituições tradicionais, cujos membros prendem-se a determinados conteúdos fixos e a uma postura conservadora que hesita ante o conhecimento novo. Ao concentrar esforços de maneira unilateral na prática de exercícios técnicos limitados ao instrumento musical e a conteúdos formais da teoria da música, a abordagem acadêmica tradicional corre o risco de desconsiderar aspectos psicológicos, socioculturais e pedagógicos intrínsecos à construção do *ser docente e do ser artista*. Os pesquisadores alertam, também, para a lacuna na

3 Cf. matéria divulgada na BBC Brasil (11/07/2017), “Cortes na ciência geram êxodo de cérebros, congelam pesquisas e vão punir Brasil por décadas, diz presidente da academia”, disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-40504128>>.

formação musical no que concerne aos processos criativos, tema que vem sendo debatido há décadas na área de Psicologia e que pode ser considerado a base da criatividade no processo educativo-musical, na performance e na produção de conhecimento científico inovador através da pesquisa (CUERVO et al., 2014).

A necessidade de afirmar a área interdisciplinar dos estudos sobre mente, cérebro e educação, enfrentando contextos nem sempre favoráveis, foi relatada por pesquisadores da área no I Fórum Internacional de Mente, Cérebro e Educação (2012). No evento, Haddad (2012) defendeu que a Neurociência deveria ser vista como uma ciência básica da Educação, suscitando a criação de “pontes” de diálogo entre a visão epistemológica, as ações metodológicas na relação entre pesquisa laboratorial e a pesquisa na sala de aula permeada por dados quantitativos e qualitativos. Acima de tudo, essas ações visam a diminuir o fosso entre Neurociências e Educação, buscando responder propositivamente à questão: “O que a neurociência pode oferecer à educação?”. Scholl-Franco (2012), no mesmo evento, ressaltou a relevância da integração disciplinar, contexto no qual as artes e os desportos deveriam ser levados em conta com destaque para a construção de um pensamento criativo. O pesquisador entende que somente um conjunto de ações na formação profissional e continuada qualificará esse processo, possuindo a universidade um papel estruturante como produtora e difusora de conhecimentos.

Welch (2014) ressalta a premência de procedimentos investigativos interdisciplinares direcionados à compreensão sobre o modo de ocorrência de manifestações musicais e do processamento neuronal, numa ótica global que envolva a saúde física e mental, o contexto sociocultural e os benefícios que a prática musical desencadeia no panorama cognitivo e psicossocial do sujeito. Como ele explica, é crucial fomentar as capacidades mentais numa abordagem integral e interdisciplinar, considerando que há ampla fundamentação científica que comprova a importância da música e da educação musical no desenvolvimento cognitivo, sendo este um argumento sólido para justificar o acesso universal à educação musical (WELCH, 2014).

Em direção a uma formação interdisciplinar e integrada a saberes e práticas significativos no universo dos educandos, a formatação de uma equipe multidisciplinar também é uma meta permanentemente cultivada por nós. Embora a inserção de bases neurocientíficas no ensino de música venha em direção ao provável enriquecimento do trabalho, também não basta, por si própria, se não forem construídas articulações entre saberes e práticas musicais que façam sentido para os estudantes, em projetos de ensino, pesquisa e extensão.

Destarte, acreditamos que o campo interdisciplinar no qual se dá a articulação entre Música, Educação e Neurociências, contemplando conteúdos relacionados à prática musical de improvisação, execução instrumental e vocal, apreciação, leitura de partitura, motricidade e corporeidade, estratégias de estudo e ensaio, emoções e sistema de recompensa, controle da ansiedade, memória e neuroaprendizagem, enfim, sustenta um escopo temático altamente relevante na formação acadêmica em música. Diante dessa constatação, temos procurado desenvolver uma série de iniciativas de modo a fomentar a democratização do acesso a esses conhecimentos na formação básica do ensino superior, assim como em atividades de caráter extensionista e de qualificação permanente para a comunidade, sobre as quais discutiremos a seguir.

Ensino, pesquisa e extensão

Apesar da sua relevância, o tema “música e cérebro” ainda não perfaz, de forma contundente e sistemática, os espaços curriculares da música na esfera do ensino superior. Em levantamento realizado no projeto de pesquisa “Articulações entre Música, Educação e Neurociências”, coordenado por Cuervo (PROPESQ/UFRGS, 2011-2014), constatou-se que a temática, durante o período investigado, não estava presente como disciplina curricular dos cursos de música analisados, e sua menção não constava em súmulas de áreas correlatas, como Psicologia e Psicofísica da Música. Esse levantamento foi feito por meio da análise da estrutura curricular de disciplinas e suas súmulas dos cursos de graduação de universidades brasileiras estaduais, federais e particulares (identificadas pelas siglas UE, UF e UP), além de contatos com docentes dessas instituições. Em um período de oito meses, foram analisados nove cursos, nos quais não foi encontrada disciplina obrigatória ou eletiva com alguma das palavras-chave que integrou a busca, como mente, cérebro, neurociência, neuroaprendizado, neuroeducação ou, mesmo, cognição musical. O termo cognição é mencionado em uma disciplina de Psicologia e Adolescência (UF1),⁴ porém a referida disciplina não vinha sendo oferecida há anos na instituição. Um dos motivos que parece desencorajar a presença do tema na graduação, talvez, seja a falta de professores com algum tipo de formação ou com interesse nesse campo de estudos cognitivos. Em um dos cursos analisados havia a disciplina Musicoterapia (UF4), porém esta não era oferecida aos graduandos, sendo que neste curso especificamente o assunto vinha sendo discutido em uma única aula de disciplina ligada ao desenvolvimento infantil. Esse caso específico chama a atenção, visto que, dentre o corpo docente, há um musicoterapeuta com formação acadêmica especializada. As maiores aproximações com a temática foram identificadas em disciplinas de Psicologia da Música, porém a abordagem tradicional das propostas analisadas não contempla relações com conteúdos de Neuropsicologia, Neuropsicopedagogia ou Cognição Musical.

No entanto, são conhecidos alguns núcleos de pesquisa acadêmica sobre o tema no Brasil, suscitando a hipótese de que a investigação dessa área ainda não está penetrando a formação de professores de música nos cursos de licenciatura ou bacharelado, mas pode estar em vias de acontecer em médio e longo prazos. Os estudos sobre *performance* podem ser mencionados com destaque nesse campo, pois a pesquisa sobre assuntos como música e emoção, motivação, psicoacústica e percepção musical, por exemplo, vem paulatinamente sendo enriquecida com subsídios neurocientíficos. Os resultados da coleta de dados demonstram que parte do campo de estudos da *performance* procura abranger alguns conhecimentos neurocientíficos, estudando o processo mental imbricado na construção da interpretação e percepção musical, enquanto iniciativas na área da educação musical ainda são tímidas e pontuais nesse sentido (CUERVO, 2011-2014). Essas iniciativas, embora excepcionais, são somadas à pertinência e à presença da temática em pesquisas teóricas e empíricas realizadas nas últimas décadas, fomentando a realização de congressos e publicações no Brasil, que fazem parte de uma área maior, conhecida como Ciências Cognitivas da Música.

⁴ O levantamento constituiu um subprojeto de pesquisa, com vistas à realização de um recorte para delinear a presença da temática no ensino superior no Brasil.

O desejo de incorporar conhecimentos neurocientíficos na formação do músico e do educador musical desencadeou uma rede de ações de fomento, abrangendo as esferas de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRGS, onde as autoras atuam como docentes e pesquisadoras. Essas produções estão concatenadas e registradas no referido projeto de pesquisa de Cuervo (2011-2014), o qual contou com parcerias de professores das áreas de Música, Educação, Medicina, Fisiologia e Neurociências e foi precedido por outros projetos que se encontram em andamento.

Em um primeiro momento, com o objetivo de estimular a introdução de subsídios teóricos por meio do estudo de pesquisas neurocientíficas e as suas contribuições para o campo da música, construiu-se um objeto de aprendizagem. No formato de uma unidade de estudo para ambiente virtual de aprendizagem, recebeu o título de “Processos mentais e Educação Musical: Neurociências”. O conteúdo dessa produção consiste na apresentação dos princípios de funcionamento do cérebro, a partir de um panorama das recentes pesquisas na área, e foi construído em parceria interdisciplinar no ano de 2010, sendo divulgado através da plataforma Moodle Institucional UFRGS.

Constatando a demanda crescente de pessoas interessadas na temática dentre a comunidade, foi concebido então um curso de duração determinada, realizado pela esfera da Extensão Universitária, ocorrendo em diversas edições a partir da primeira, no ano de 2012. Sempre valorizando as parcerias interdisciplinares, o corpo de ministrantes congrega docente musicista, educadora musical e pesquisadora da área, e docente pesquisadora de neurociências, entre outros convidados. Observou-se, ainda, que a temática interdisciplinar envolvendo o tema “música e cérebro” apresentava demanda de público heterogêneo, formado notadamente por músicos, educadores musicais e musicoterapeutas, mas, também, por artistas visuais, dançarinos, psicólogos, psiquiatras, biólogos e pedagogos, entre estudantes e profissionais de outras áreas.

Com a ideia de democratização do acesso a conhecimentos dessa natureza, tem sido efetivada a participação regular no evento Brain Awareness Week, promovido pela Society for Neuroscience em parceria com a Dana Foundation, de abrangência mundial, divulgado no Brasil como a Semana Nacional do Cérebro. A programação da UFRGS, cuja coordenação ocorre sob responsabilidade da prof.^a Rosat e colaboradores, também contempla de maneira consistente e regular a apresentação de pesquisadores da área de música e das artes, com temas como “o cérebro musical”, “processos criativos em música”, “musicalidade humana”, entre outros. Outra iniciativa igualmente coordenada por Rosat é voltada à qualificação permanente de professores através do curso Neurociência Cognitiva e Educação, na esfera de extensão da UFRGS, cujo conteúdo contempla também assuntos relacionados à música.

No projeto de pesquisa subsequente, intitulado “Estudos Interdisciplinares sobre a Mente Musical” (CUERVO, 2015), em andamento, acentuou-se a demanda para produção de materiais didáticos para o ensino superior, como maquetes e jogos pedagógicos, além de adaptação e tradução de materiais diversos, como inserção de legendas em português de vídeos técnicos, tradução de artigos acadêmicos e capítulos de livros, entre outras ações. Por meio de parcerias entre pesquisadores colaboradores das áreas de Música, Educação, Fisiologia, Medicina, Fonoaudiologia e Psicologia foram também realizadas

orientações no âmbito da iniciação científica e produções diversas. Da articulação desses projetos, cabe dizer que vem sendo constituído um acervo de produção científica e popularização da ciência, incluindo publicações de nossa autoria em periódicos especializados e anais de congressos.

A produção e a testagem dos materiais didáticos desenvolvidos para implementação em plataforma virtual de aprendizagem, cuja acolhida foi exitosa, somadas às demais iniciativas, motivou uma proposta de criação de uma disciplina no âmbito da graduação, chamada “Estudos sobre a mente musical”. Os trâmites administrativos e pedagógicos transcorridos entre a elaboração da disciplina e a sua efetiva oferta à comunidade universitária se desenvolveram ao longo de cinco anos (2012-2017), visto os fatores anteriormente mencionados em relação aos obstáculos que proposições de natureza interdisciplinar enfrentam no meio acadêmico brasileiro de música. De natureza eletiva e integrante da grade curricular do curso de Música a partir de 2017 na UFRGS, essa disciplina conjuga-se, portanto, a ações de formação regular acadêmica sobre a temática. Desde seu primeiro oferecimento, a disciplina conta com o preenchimento total das vagas oferecidas (25), bem como pedidos de ampliação, com avaliação institucional discente em nota máxima (5/5)⁵ e participação de estudantes de diversos cursos além da música.

A elaboração de um plano de ensino destinado ao nível superior mostrou a necessidade de reflexão sobre dois importantes elementos: a natureza multidisciplinar dos estudos de neurociências aplicadas à música e à educação e a consideração dos diversos fatores que estão imbricados no complexo processo global de desenvolvimento humano, numa abordagem multifatorial. Desse modo, o plano de ensino foi construído em parcerias com pesquisadores de diferentes áreas, notadamente Música, Neurociências e Educação, e possui como principais tópicos: predisposição musical do ser humano, fatores de desenvolvimento da musicalidade e origem biológica da musicalidade, processamento da música no cérebro, contribuições das neurociências para a educação musical, memória, música e emoção.

A referida disciplina, desse modo, desencadeia a discussão sobre os estudos da mente musical a partir das articulações entre cultura e biologia na natureza da musicalidade humana. Com base nas mais recentes pesquisas da área, a disciplina se propõe a discutir, em caráter introdutório, aspectos ligados à percepção e apreciação, criação e performance musical, abrangendo o processamento da música no cérebro sob um enfoque cognitivo-evolucionista, introduzindo os fundamentos do processamento neuronal da música.

Os procedimentos metodológicos adotados na intenção de desenvolver seu conteúdo e de proporcionar a construção dos conhecimentos junto ao corpo discente incluem aulas presenciais com abordagem expositivo-interacionista, no formato de seminários, estímulo à participação de convidados especialistas em diferentes campos de saberes neurocientíficos e apoio complementar do ambiente virtual institucional, através da plataforma Moodle Institucional. Cabe registrar um breve recorte acerca da metodologia proposta. Tendo em vista a importante contribuição das neurociências na identificação de subsídios que corroboram na compreensão do processamento musical

5 A avaliação institucional do docente realizada pelo discente (preservado o anonimato) é um mecanismo formal de qualificação acadêmica adotado pela UFRGS, ao final de cada semestre, no portal virtual da Instituição. Os seus resultados inferem na qualificação das disciplinas oferecidas, bem como na progressão funcional docente.

do cérebro, e considerando a natureza complexa e dinâmica da construção desses saberes da área da saúde relacionada à da música, buscou-se incorporar, por meio das práticas pedagógicas, uma didática que se propõe a contemplar a dinamicidade que o tema exige. Conforme consta em seu Plano de Ensino (CUERVO, 2018), as experiências de aprendizagem são baseadas no estudo e discussão de textos propostos no formato de seminário, procedimentos que envolvem o estudo autônomo do indivíduo e dos grupos dentro de uma turma, na proposição da docente e dos discentes de apreciação e análise crítica de objetos virtuais de aprendizagem ou produções audiovisuais, assim como dinâmicas coletivas práticas presenciais, como *performances* ao vivo, improvisações coletivas, jogos de memorização e execução musical, entre outras atividades. Cada integrante da turma é incentivado a se envolver ativamente com as estratégias de aprendizado, seja dos pequenos grupos de trabalho, da classe enquanto coletividade, seja da sua própria, com respeito à autonomia do educando. Esse modo de trabalho está solidamente fundamentado na pedagogia freireana (1996), a qual defende conceitos como a curiosidade investigativa (aquela que transforma a curiosidade espontânea em curiosidade epistemológica), a autonomia discente e a consciência, por parte do educador, do seu inacabamento, ou seja, da permanente necessidade de estudo, pesquisa e questionamento. Essa abordagem pressupõe, também, uma postura aberta na promoção da construção do conhecimento, na qual o docente não é o detentor único do conhecimento, mas apoia a construção dos saberes de forma democrática. Para Freire (1996), quem ensina aprende ao ensinar, e quem aprende ensina ao aprender.

As referências básicas da disciplina consistem em três livros cujas traduções estão disponíveis em português: *A música no seu cérebro: a história de uma obsessão humana*, de Daniel Levitin (2010); *A mente musical: psicologia cognitiva da música*, de Sloboda (2008) e *Alucinações Musicais: relatos sobre música e cérebro*, de Oliver Sacks. Seu complemento se dá a partir de diversos livros e artigos de periódicos de Música, Neurociências e Psicologia, entre outras áreas circundantes. Optou-se pela adoção de materiais prioritariamente na língua portuguesa, visto a intenção de democratizar e popularizar os estudos sobre o tema, porém a ministrante responsável possui amplo acervo de artigos, livros e produções audiovisuais que disponibiliza às turmas através do ambiente virtual em inglês e espanhol, além de português. Em cada semana, na qual é abordado um assunto articulado à temática geral, também é apresentado um *slide* com diversas referências que atendem às especificidades daquele tópico, de modo a propiciar recursos de aprofundamento, no caso de interesse pessoal do estudante.

Considerando as três primeiras ofertas semestrais da disciplina, com lotação de vagas preenchidas majoritariamente por músicos, somada à excelente avaliação institucional registrada pelos discentes anteriormente referida, bem como à avaliação interna da disciplina proposta pela docente,⁶ conclui-se que esse processo vem alcançando seus objetivos, de difusão de conhecimentos neurocientíficos junto à comunidade acadêmica de música, de outros cursos, em caráter de matrícula especial extracurricular, e à comunidade em geral,

6 Questionário de avaliação e autoavaliação proposto na modalidade presencial, impresso, contendo questões específicas sobre a metodologia adotada, o conteúdo abordado e as possibilidades de interação do estudante.

com oferta concomitante à Extensão. Cabe ressaltar, ainda, que a disciplina “possui caráter inclusivo, sem exigência de pré-requisito e é aberta a todas as ênfases do curso de música da universidade, além de fomentar a integração com membros da extensão universitária em busca de estudos interdisciplinares” (CUERVO, 2017).

Acreditamos, assim, que o conjunto de estratégias apresentadas, cuja implementação se dá no âmbito de nossa atuação como docentes e pesquisadoras, vai ao encontro da democratização do acesso aos conhecimentos neurocientíficos, colaborando para a consolidação de abordagens interdisciplinares envolvendo a música. Cursos de extensão, palestras e disciplinas de graduação alcançam públicos diversos, desvelando e incentivando, cada vez mais, manifestações de pessoas interessadas em conhecer a mente musical e articular esses saberes às suas práticas artísticas e didáticas de diferentes campos do saber.

A seguir, discutiremos alguns dos principais mitos difundidos no senso comum, os quais constatamos na proposição de dinâmicas realizadas nesses diversos cursos e palestras por nós ministrados. Passamos a iniciar os trabalhos numa abordagem direcionada ao questionamento desses mitos de modo a desconstruí-los, para então propor a discussão de recentes pesquisas e contribuições das neurociências para as práticas musicais.

Mitos e conhecimentos neurocientíficos na formação musical

No que se refere à atuação e formação de professores de música, educadores musicais e musicistas em geral, cabe um questionamento norteador: Quais seriam os conhecimentos básicos acerca do tema “música e cérebro” para que a apropriação desse conteúdo possa se refletir na qualificação do processo de ensino e aprendizagem musical?

Para encontrar subsídios didáticos na concepção de nossas estratégias, baseamos-nos na investigação de Tokuhama-Spinosa (2012), a qual defende a difusão de princípios da neuroeducação ligados às três áreas estruturantes: Neurociências, Educação e Psicologia. Estes fundamentos discutem o papel primordial da motivação e do *feedback* no aprendizado e, por outro lado, o impacto negativo gerado pelo estresse, discutindo os estados de ansiedade e depressão como inibidores do aprendizado, a rápida e sensível reação dos alunos ao tom da fala e à expressão facial, a importância do sono e da alimentação adequados, afetos como o principal elemento no aprendizado (e como o humor pode potencializar essas condições) e, finalmente, os estilos de aprendizado ou preferências cognitivas, sobre os quais o professor precisa conhecer e estruturar a sua metodologia de forma sensível a essa diversidade. Para a pesquisadora, o primeiro passo necessário na formação docente em introdução à Neuroeducação consiste em discutir os mitos sobre o cérebro, sugerindo quatro categorias de análise dos conhecimentos:

1) Estabelecido – conhecimentos comprovados por pesquisas neurocientíficas. Ex.: O impacto extraordinário do fazer musical na plasticidade neuronal.

2) Provável – afirmações que tendem a ser comprovadas pela Neurociência. Ex.: Etapas sensíveis ao longo do desenvolvimento humano, em relação à aprendizagem de determinados conhecimentos, como música.⁷

⁷ Referente a períodos supostamente mais favoráveis para o aprendizado, também conhecidos por “janelas de aprendizado” ou “períodos sensíveis”.

3) Especulação inteligente – a articulação de ideias que não foram desmentidas por campos diversos da Neurociência. Ex.: A suposta indiferença do ser humano para consonâncias ou dissonâncias a qual vem sendo investigada em pesquisas recentes.

4) Mitos – concepções do senso comum que não possuem comprovação científica. Ex.: A crença de que uma proficiência avançada em música só seria viável se os estudos iniciarem ainda na infância.

Em sua pesquisa, Tokuhamas-Espinosa (2012) constatou que a maior parte das informações difundidas entre os grupos de docentes em formação continuada abordadas por sua equipe investigativa concentrava-se na categoria “mitos”. Essa constatação denota, para a pesquisadora, a urgência do trabalho de formação de professores de modo geral. Essa investigação justifica a necessidade de expansão de iniciativas que visem ao acesso desses saberes. Baseadas nos subsídios teóricos resultantes dessa investigação, procuramos contextualizar seus achados ao campo da música, de modo a delinear as nossas estratégias de atuação.

A seguir, partindo de frases coletadas em debates nos ambientes onde atuamos nas esferas de ensino e extensão, serão discutidos alguns dos conceitos do senso comum relacionados ao cérebro e ao processamento da música nesse órgão, buscando desmistificar ou consolidar informações à luz das mais recentes pesquisas e fundamentada nas categorias sugeridas por Tokuhamas-Espinosa (2012). O tópico “Mitos sobre música e cérebro” integra o Plano de Ensino da disciplina Estudos sobre a Mente Musical, assim como vem sendo tema de palestras e cursos de Neuroeducação para professores, em módulos sobre a musicalidade humana.

“Musicalidade é um dom” - Mito.

A musicalidade é uma característica e uma capacidade humana, com a qual todos nascem providos de mecanismos para desenvolvê-la (DISSANAYAKE, 2011; CROSS, 2012; CUERVO et al., 2017). A predisposição humana para a musicalidade, amplamente discutida por Dissanayake (2011), entre outros pesquisadores, é comprovada pela pesquisa da linguagem protomusical⁸ em diálogos mãe-bebê com as mais diversas culturas e contextos no mundo, constatando-se que os bebês preferem o canto à fala. Vestígios arqueológicos que datam de mais de 40.000 a.C., como flautas de ossos de ursos ou pássaros encontradas em cavernas em diferentes continentes, são alguns dos argumentos que demonstram um histórico ininterrupto de criação musical onde quer que houvesse seres humanos, em todas as áreas, segundo Levitin (2010). Em outro trabalho, o pesquisador Levitin (2016) argumenta que a música se caracteriza pela sua onipresença e antiguidade, com papel relevante na vida das pessoas no passado e no presente. Ele entende que a compreensão acerca da natureza humana, enquanto características da espécie, deve contemplar a investigação sobre as funções da música na vida dos seres humanos.

8 Os comportamentos protomusicais são anteriores à manifestação linguística verbal no bebê e consistem em sonorizações manifestadas por meio de jogos e vocalizações exploratórias, geralmente ligadas à corporeidade e movimento. Jogos com imitações entre dança e música são universais em tempos e regiões remotas, por isso a relação dos estudos da predisposição humana para a musicalidade passa pela compreensão das interações da linguagem protomusical (CROSS, 2001).

Huron (2012) discute as teorias adaptativas da música demonstrando que há argumentos basilares da ideia de musicalidade como uma manifestação de comunicação, passatempo seguro e diferentes funções sociais, sendo este um comportamento que acompanha a espécie humana desde os seus primórdios. Pesquisas recentes discutem a carga genética humana que contemplaria a musicalidade, conforme estudam Mariath e colaboradores (2017), ou seja, o gene da música já está sendo investigado.

Contrariando radicalmente a ideia de Pinker (1999) de que a música seria supérflua e serviria apenas como um entretenimento, pesquisadores evolucionistas mostram que a musicalidade, assim como a linguagem, foi fundamental na evolução humana, de acordo com Levitin (2010), Huron (2012) e Cross (2012). Para Cross (2012), o ser humano é provido da capacidade para a música assim como para a cultura, enquanto Sacks (2007) e Peretz (2003) defendem que a amusia, denominada como a incapacidade parcial ou total de processamento neural da música, é uma exceção.⁹ Cuervo e Maffioletti (2015) ressaltam, ainda, que mesmo pessoas portadoras de amusia não estão apartadas da capacidade de manifestação da musicalidade. Ou seja, somos seres musicais.

A musicalidade, portanto, não é um dom restrito a alguns poucos privilegiados, mas uma capacidade humana presente desde os tempos mais remotos, de significativa marca na cultura, tanto quanto a própria linguagem.

“Utilizamos apenas 10% da capacidade do cérebro” - Mito.

A ideia de que subutilizamos nosso cérebro foi difundida até a década de 1990, porém hoje sabemos que, na verdade, engajamos o máximo de nossa capacidade cognitiva em cada tarefa realizada, pelo menos no que diz respeito à memória (intimamente ligada à aprendizagem). A música envolve diversas regiões e funções cerebrais em intrincadas redes neurais disseminadas em ambos os hemisférios (ALTENMÜLLER, 2003; SCHALAU, 2001) e trata-se de uma das atividades mais complexas do ser humano, como defendem Fedorenko et al. (2012). Conforme explica Sacks (2007, p.104), a musicalidade “abrange uma vasta gama de habilidades e receptividades, das mais elementares percepções de tons e ritmos aos aspectos superiores da inteligência e sensibilidade musical” de forma indissociável.¹⁰

A complexa habilidade de tocar um instrumento musical (incluindo aprender a cantar) imbrica a articulação de diferentes modalidades e funções cognitivas, as quais incidem em mudanças comportamentais, estruturais e funcionais, de acordo com o período de prática, como explanam Herholz e Zatorre (2012).

Assim, não é verdade que temos uma capacidade de engajamento morfofisiológica funcional em tão baixo nível de ocorrência (próximo a 10%), visto que as regiões evocadas pela prática musical são acentuada e amplamente envolvidas. A imagem abaixo (Figura 1), baseada na tradução de informações apresentadas por Levitin (2010, p. 264-265), consiste num objeto virtual de aprendizagem concebido no projeto “Articulações

9 Peretz (2003) conjectura que entre 1,5% e 4,5% da população sofre amusia, conforme contexto.

10 Original: “[...] musicality comprises a great range of skills and receptivities, from the most elementary perceptions of pitch and tempo to the highest aspects of musical intelligence and sensibility, and that, in principle all of these are dissociable one from another.”

entre Música, Educação e Neurociências”, de Cuervo (PROPESQ/UFRGS, 2011-2014), e ilustra um mapeamento das principais regiões e funções evocadas pela prática musical.

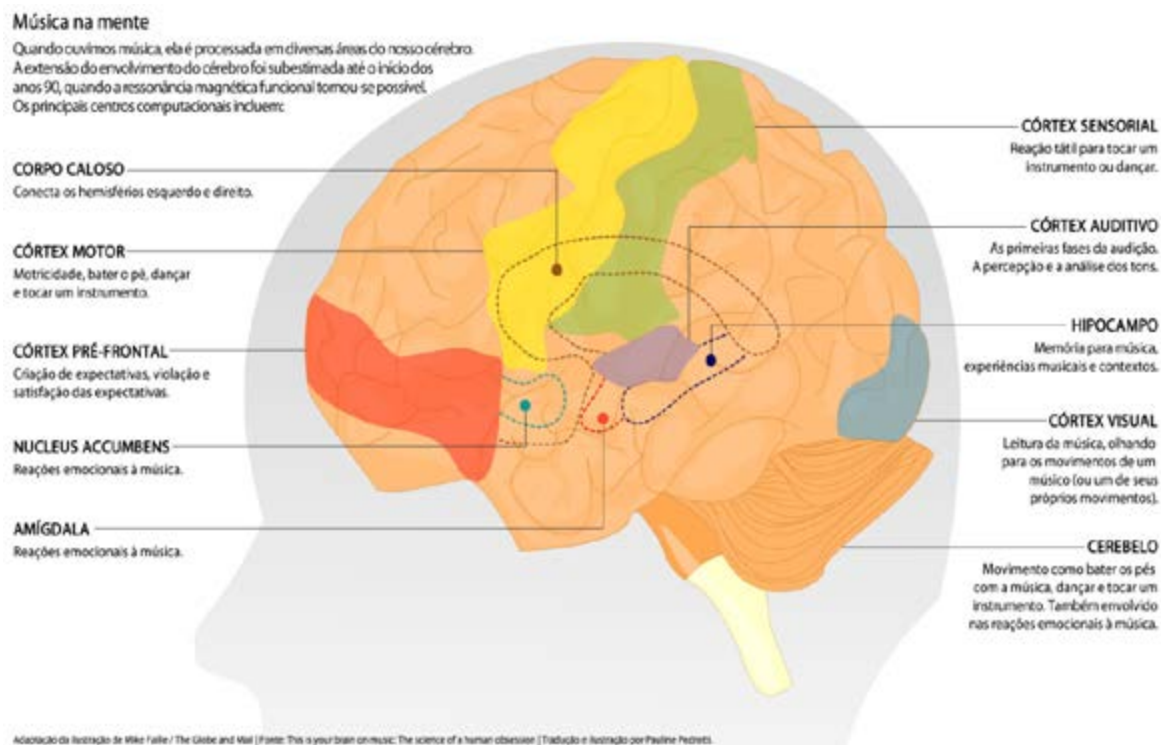


Figura 1: Mapeamento de atividades musicais no cérebro
Fonte: adaptação a partir de Levitin (2010, p. 264-265).¹¹

A partir de estudos como este, é possível constatar que há ampla variedade de regiões e funções neurais envolvidas no fazer musical, bem como vasto potencial conectivo entre esses elementos, proporcionando o enriquecimento de redes neurais que articulam ambos os hemisférios. Portanto, é uma inverdade afirmar que utilizamos, em média, apenas 10% da capacidade neural.

“O que não se aprende enquanto criança, não se aprende mais” - Mito.

A nossa maturidade cerebral, de acordo com Herculano-Houzel (2005), se completa por volta dos 28 anos de idade, mas a nossa capacidade de aprender é infinita. No campo da música, essa constatação científica é de extrema importância, pois a ideia de talento e precocidade como elementos fundamentais para o pleno desenvolvimento é ainda muito comum entre professores. Nosso cérebro também aperfeiçoa, na idade adulta, a seleção de sinapses necessárias, descartando aquilo que não é fortemente relevante e sofisticando as redes neurais.

Em termos de desenvolvimento e aprendizado, por exemplo, Riesgo (2011, p. 3) ressalta que existem elementos comuns em qualquer cultura:

¹¹ Esta imagem foi produzida pela autora para o projeto de pesquisa **Articulações entre Música, Educação e Neurociências**, registrado na Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPESQ) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011-2014.

Graças à neurotransmissão elétrica, populações inteiras de neurônios iniciam seu funcionamento de modo sincrônico, como se um *timer* disparasse. Por isso, crianças de diferentes etnias e diferentes locais firmam a cabeça, sentam, ficam em pé e caminham em idades similares.

Concordamos com Cuervo (2016) quando constata que o interesse precoce pela música, ainda nos anos iniciais de vida, dado identificado entre os sujeitos participantes de sua pesquisa, propicia um longo percurso de intenso envolvimento com a música. Desse tipo de experiência, Altenmüller e Gruhn (2002) entendem que resultam maiores chances do desempenho de *performance* musical em nível avançado (ou *expert*), considerando que a dedicação regular e consistente ao longo de vários anos promove o fortalecimento de redes neurais especializadas e atua diretamente no enriquecimento da plasticidade neuronal do indivíduo em contato com a música.

Embora o contato com a música ainda na infância tenha efeitos positivos mais acentuados na configuração neuronal, este tipo de prática transforma a estrutura do cérebro ao longo da vida, em qualquer etapa, incluindo na velhice, como afirmam Herholz e Zatorre (2012), etapa na qual a música pode assumir um papel crucial na organização, preservação e evocação da memória. De acordo com Cuervo (2016, p.74), o impacto da música na plasticidade neuronal ocorre ao longo da vida, como articulação entre biologia e cultura:

A plasticidade neuronal pode ser considerada um elo entre fatores biológicos e culturais no desenvolvimento cognitivo humano. Ela é uma característica biológica intrínseca ao ser humano e, portanto, é um dado universal. O modo como se dará essa configuração e reconfiguração neural é relacionado às experiências de cada indivíduo, constituindo-se de componentes inerentes ao contexto cultural e temporal próprios, culturalmente diversos.

Por isso, pode-se afirmar que a capacidade de aprender é infinita, ou seja, mesmo quem não aprendeu música na infância, possui plenas condições de desenvolver sua musicalidade em outras etapas de sua vida.

"Hemisfério esquerdo – lógica; Hemisfério direito – música" - Mito.

O mapeamento das funções cerebrais e a especialização dos hemisférios é um dos pontos centrais de inúmeras pesquisas neurocientíficas. Levitin (2010) contribui para desmistificar a ideia de que o fazer musical seria restrito a uma região específica do cérebro somente, mapeando diversas regiões envolvidas no fazer musical. Da mesma forma, como explicam Muszat et al. (2000, p.73), há um universo rico de funções e regiões neurais envolvidas nas práticas musicais:

De um modo geral, as funções musicais parecem ser complexas, múltiplas e de localizações assimétricas, envolvendo o hemisfério direito para altura, timbre e discriminação melódica, e o esquerdo para ritmos, identificação semântica de melodias, senso de familiaridade, processamento temporal e sequencial dos sons.

A neurocientista Herculano-Houzel (2005) afirma que a música utiliza as mesmas

regiões do cérebro que a linguagem. Assim, pode-se identificar, segundo a autora, uma área especializada em ouvir letra e música, encontrada no lobo temporal, enquanto outra é específica em compreender os sons e seus significados, no hemisfério direito (a parte “primitiva” do cérebro) e, dentre outras, uma localizada no córtex pré-motor responsável em produzir palavras e melodia. Em outro ponto de vista, Levitin (2010, p.142) é cauteloso em relação às regiões imbricadas na música e na linguagem, afirmando que casos de lesões neurológicas resultando em perda da fala, mas sem afetar a função musical e vice-versa, podem indicar que “a música e a fala, embora talvez compartilhem certos circuitos neurais, não podem usar estruturas complementarmente sobrepostas”.

As regiões conhecidamente mais afetadas no cérebro dos músicos são o corpo caloso, o córtex auditivo e o córtex motor, assim como o cerebelo, conforme identifica Levitin (2010), além do giro de Heschl e áreas concernentes à linguagem (GASER; SCHLAUG, 2003; SARROF, 2009). Como ressalta Cuervo (2016), em afinidade com Fedorenko e colaboradores (2012), essas regiões são cruciais no processo cognitivo global humano do raciocínio superior, como o corpo caloso, cuja definição pode ser explicada como a rede de fibras nervosas responsável pela comunicação entre os dois hemisférios.

Nos seus estudos sobre treinamento musical e plasticidade neuronal, Herholz e Zatorre (2012) concluem que há evidências consistentes da modificação da plasticidade cortical e subcortical. Avançando na categoria que Tokuhami-Espinosa chamou de “conhecimentos neurocientíficos prováveis”, ou seja, que estão em vias de serem comprovados amplamente para serem considerados estabelecidos, os pesquisadores apontam a necessidade de entender os mecanismos subjacentes em nível de rede neural, acerca da relevância das interações multimodais e coativações durante o complexo processo de aprendizagem musical.

Com base nesses argumentos, é possível afirmar que o fazer musical expresso por meio de um conjunto de ações como audição, percepção, visão (leitura), gesto, memória, movimento, linguagem, criatividade, dentre outras, engloba diversas regiões e funções cerebrais, dos dois hemisférios, de forma dinâmica e complexa.

“Medo de esquecer” - Mito.

É um sentimento relativamente comum o temor de esquecer informações importantes. Como explica Izquierdo (2018), as nossas memórias originam-se de experiências e, quanto mais variados forem os estímulos nas etapas de formação delas, mais facilmente serão evocadas. Esse pesquisador ressalta que, em condições mentais saudáveis, resguardamos as memórias que são significativas para nós e descartamos conteúdos triviais do cotidiano. Temos também bloqueios nas memórias decorrentes de traumas ou lapsos oriundos de momentos de estresse ou conteúdo emocional negativo (IZQUIERDO, 2018).

As sinapses criadas na aprendizagem de um novo conhecimento serão consolidadas na medida em que forem reforçadas, ou seja, o cérebro descarta aquilo que não necessita. Nesse contexto, podemos afirmar que o cérebro saudável – com condição equilibrada de saúde física e mental, alimentação e sono regulares, acesso à educação e cultura por meio da transmissão social, enfim – retém aquilo que é significativo para o sujeito.

A memória, resultado de um processo que culmina na manifestação da aprendiza-

gem, pode ser categorizada sob diferentes aspectos, mas, notadamente, se organiza com os seguintes procedimentos: a) aquisição (no momento presente, a partir da atenção e da concentração); b) consolidação (6h a 12h, incluindo sono); c) armazenamento (que pode levar dias e meses); d) evocação: resgate de conteúdos aprendidos. Quanto mais marcante, prazeroso e consistente for o momento da aquisição, e quanto mais intensa e longa forem as práticas de determinado escopo de saberes, mais fortemente estará consolidada a memória.

Conforme as palavras de Izquierdo (2018, p.10): “Existe um processo de tradução da realidade das experiências e a formação da memória respectiva; e outro entre esta e a correspondente evocação”, e esse processo é influenciado pelas emoções, contexto e a articulação entre estes. Em cada tradução, segundo o pesquisador, ocorrem perdas e transformações, e é natural pensar que a maior parte de tudo que aprendemos (e memorizamos) se perde ou se extingue. O esquecimento, portanto, é natural à espécie humana, e é crucial para a manutenção das ações cotidianas e da convivência com outras pessoas, visto que as relações interpessoais são repletas de experiências boas e ruins que se mesclam e formam nossas experiências sociais e culturais, moldando as redes sinápticas do cérebro (IZQUIERDO, 2018).

Identificar indícios de estresse emocional em si mesmo e conhecer estratégias de controle de ansiedade, por exemplo, são procedimentos eficazes para prevenir diferentes mecanismos de bloqueio que o corpo apresenta em situações de tensão, como o esquecimento. Estes lapsos, portanto, são pontuais num cérebro saudável, com causas claramente definidas, e se diferenciam do esquecimento natural de informações cotidianas anteriormente descrito.

Ressaltamos o potencial da música como um dos mecanismos mais admiráveis de organização e evocação mnemônica, como se constatam em casos de doenças neurodegenerativas amplamente relatados na área médica e regulação das emoções (SACKS, 2007). Os diferentes tipos de memória, regiões e funções neurais implicados no fazer musical certamente têm seu papel nessa capacidade de evocação de memórias.

“A música transforma o cérebro” - Estabelecido.

Como explica Sacks (2007), o efeito que a música gera na plasticidade cerebral é incontestável. O neurocientista cita os trabalhos de Takako Fujioka e seus colegas, cujos exames dos potenciais auditivos evocados no cérebro registraram alterações marcantes no hemisfério esquerdo de crianças que estudaram violino por um ano, em relação àquelas que não estudaram.

De forma categórica, Sacks (2007) afirma que a música domina o nosso cérebro e engaja diversas regiões dos dois hemisférios, ressaltando que a significativa modificação em resposta à música é visível por meio de técnicas de imageamento, a ponto de tornar possível a diferenciação dos cérebros de músicos. Cattapan e Cattapan (2011) mostraram o detalhamento das regiões e funções mapeadas, enfatizando expressivas transformações concernentes ao aspecto morfométrico que ocorrem na configuração cerebral dos músicos, incluindo, neste grupo, apreciadores de música, confirmando amplos estudos realizados por Levitin (2010).

Segundo Welch (2012), há duas principais correntes de estudos envolvendo a mente

musical: 1) o estudo sobre a plasticidade do cérebro humano e 2) a possibilidade de efeitos de transferência através do fazer musical, principalmente discussões relacionadas às especificidades do desenvolvimento da linguagem. Em seu levantamento, ele analisa investigações que se detêm a compreender alterações positivas na plasticidade neuronal de pessoas, percebidas poucos meses após o início de determinadas práticas musicais; o pesquisador citou também haver melhora na capacidade linguística, oralidade e leitura, assim como da acuidade auditiva entre pessoas que estudam música. Entre os benefícios da prática musical, Welch (2012) menciona, ainda, pesquisas que mostram que o acesso às práticas musicais ocasionou o resgate cognitivo e social de crianças de famílias economicamente carentes, promovendo a integração e coesão social.

Esses dados demonstram, enfim, que a articulação entre biologia e cultura, propiciada pela prática musical e transmissão social, claramente se faz marcante na plasticidade neuronal, proporcionando uma permanente e significativa transformação do cérebro.

“Ouvido absoluto é obrigatório para o nível expert de música” - Mito.

O ouvido absoluto pode ser definido de maneira abrangente, segundo Germano (2015, p.10), como um “traço cognitivo raro caracterizado pela capacidade de identificar a altura de qualquer tom isolado usando rótulos como *dó* (261 Hz) e/ou de produzir um tom específico (através do canto, por exemplo) sem nenhuma referência externa”.

Embora se especule que o ouvido absoluto genuíno seja uma característica inata, há casos de estudos sobre o ouvido adquirido por meio de treinamento, como ressalta Germano (2015). Segundo a pesquisadora, o ouvido absoluto não é uma habilidade infalível, pois a maioria dos sujeitos apresenta algumas limitações, como uma margem de erro de meio tom na percepção da altura, dificuldade ou incapacidade de cantar uma nota sem referência externa, limitações para alguns tipos de registros ou timbres (GERMANO, 2015). Mencionamos essas informações para defender que, mesmo entre portadores de ouvido absoluto, há determinadas limitações perceptivas e executivas que não garantem, por si só, a proficiência exemplar em nível *expert* no campo da música.

O treinamento para a conquista de ouvido absoluto é fruto de especulações e investigações no meio científico há bastante tempo, mas não há indícios ou pesquisas conclusivas reaplicadas em diferentes contextos para afirmar que essa habilidade adquirida é uma vantagem relevante no percurso da prática musical. Certamente, quanto maior a qualidade e a quantidade de tempo e energia empreendida no fazer musical – assim como em qualquer área de conhecimento humano –, maiores serão as chances de progresso e alto desempenho especializado.

Não há pesquisas suficientemente abrangentes em diferentes populações do mundo que nos permitam realizar afirmações categóricas no que diz respeito ao ouvido absoluto, considerando que seu índice predominante a nível global é desconhecido. Uma característica que denota flexibilidade e capacidade de adaptação, análise e síntese, no entanto, refere-se ao ouvido relativo. O conceito de ouvido absoluto, assim, não pode ser descontextualizado e analisado de maneira a abstrair o conceito de ouvido relativo, este sim, uma condição importante para o desenvolvimento da musicalidade, embora mesmo pessoas portadoras de deficiências auditivas severas ou amusias possam vir a se

desenvolver no campo da música.

Por outro lado, as numerosas manifestações artísticas de músicos formidáveis, das mais variadas culturas, idades, formações, regiões do mundo e períodos da humanidade, que não apresentam traços de ouvido absoluto, da mesma forma que não músicos que possuem esse traço inato, nos mostram que, de maneira alguma, podemos afirmar que esse fenômeno deve ser considerado requisito obrigatório para o nível avançado de proficiência musical.

"Quem 'nasce' desafinado será sempre assim" - Mito.

O canto é anterior à prática musical instrumental no que tange a tempos remotos da espécie humana (LEVITIN, 2010; HURON, 2012), ou seja, podemos asseverar que o canto acompanha o ser humano desde sua origem. Ele se desenvolveu em acordo com a linguagem, como forma de comunicação, identidade, coesão grupal e expressão. O canto, portanto, é uma capacidade natural do ser humano, enquanto a noção de afinação e repertório são elementos culturalmente construídos. Welch (2003) explica que cantar é um processo multifacetado e complexo, que imbrica de maneira dinâmica fatores biológicos e socioculturais.

A afinação pode ser descrita como a capacidade de cantar uma altura definida dentro de um parâmetro convencionado de um conjunto de frequências específicas remetida a um determinado contexto social ou de um espectro frequencial. Em nosso trabalho no campo da formação de professores em Música e Neuroeducação, é muito comum encontrar pessoas que se acham desafinadas ou que não têm "o dom para cantar". Na maior parte dos casos, a partir de estímulos simples de educação vocal e prática musical coletiva, mesmo entre grupos leigos (sem conhecimento formal de música), é notável a capacidade natural de todos integrantes de participarem das atividades propostas, com raras exceções.

Há diferentes causas, tratamentos/formações e maneiras de manifestar e tratar a desafinação vocal do canto, que passam, com destaque, pela educação musical bem-conduzida e por recursos da técnica vocal. Cuervo e Maffioletti (2016) registraram pesquisa teórica e estratégias envolvendo a prática vocal entre estudantes de música e de pedagogia (desses, muitos sem acesso formal aos estudos de música prévio em seu processo de escolarização ou ambiente sociocultural). Elas defendem, de maneira veemente, que o canto é algo acessível a todos através da prática musical e do estudo, mesmo entre pessoas que possuam algum tipo de dificuldade de afinação oriundo de incapacidades perceptivas ou de execução vocal. Para as pesquisadoras, toda desafinação vocal pode vir a ser amenizada ou resolvida com trabalhos interdisciplinares que envolvam principalmente profissionais das áreas de Música, Fonoaudiologia e Psicologia, de acordo com a origem e natureza do problema (CUERVO; MAFFIOLETTI, 2016). Dentre fatores que podem influenciar negativamente a afinação da voz cantada, as pesquisadoras exemplificam traços da personalidade delineados pela autoimagem construída ainda na infância, a condução equivocada na educação musical a qual pode imprimir hábitos como o canto no registro ou timbres inadequados à voz do sujeito, o abuso vocal em situações recorrentes ao longo da vida e outros problemas.

Estamos em concordância com Cuervo e Maffioletti (2016, p.24) quando afirmam que:

Cantar é uma expressão humana genuína, que alcança as diferentes dimensões geográficas e temporais da existência, apresentando-se em inúmeras práticas que aproximam e vinculam os homens à vida em comunidade, para além das necessidades físicas. A voz constitui uma parte importante de nossa personalidade e de nossa forma de comunicação e expressão com o mundo externo.

Mais uma vez, portanto, reafirmamos a musicalidade como uma característica humana, acessível a todos, na qual a capacidade de apresentar ou desenvolver uma expressão artística que atenda a critérios culturalmente construídos de afinação é possível de ser almejada.

“Ouvir Mozart deixa as pessoas mais inteligentes” - Mito.

A discussão sobre “neuromitos” relacionados à música não pode ser concluída sem mencionar o que ficou conhecido como “Efeito Mozart”, até hoje equivocadamente citado. De acordo com uma pesquisa realizada na década de 1990 (RAUSHER et al., 1993), jovens estudantes submetidos à apreciação musical da obra de Mozart supostamente teriam seu desenvolvimento intelectual elevado em relação àquelas que não ouviram, o que teria sido verificado por meio de testes de QI.¹² Essa pesquisa jamais pôde ser reaplicada atendendo pressupostos da original, demonstrando, assim, falhas no seu emprego original. Pesquisadores comprovaram problemas no estudo, não sendo possível encontrar qualquer evidência que pudesse apoiar programas institucionais fundamentados no “Efeito Mozart” (STEELE; BASS; CROOK, 1999). Esse tipo de mito corrobora a falsa ideia de que determinados gêneros de música supostamente “complexa” (erudita) seriam superiores à música supostamente “simples” (popular), ideia preconceituosa e nula de fundamentação científica.

Estendendo essa afirmação ao gênero conhecido como “música clássica”, também não encontramos subsídios científicos para afirmarmos que, dentre os benefícios da sua apreciação, estariam a capacidade diferenciada em termos intelectuais das pessoas em geral que ouvem música clássica em relação a outros gêneros.

O que podemos afirmar, contudo, é que a prática musical – cantar ou tocar um instrumento musical, apreciar ou criar música – certamente favorece o cérebro e promove a sua atividade saudável. De acordo com Habibi e Damásio (2014), a regulação emocional proporcionada pela música pode promover a organização social e cultural de um grupo. Neste sentido, destacamos a relevância da compreensão sobre o Sistema de Recompensa do Cérebro,¹³ o qual também justifica a presença da música ao longo de toda a história da humanidade. O ser humano tende a repetir aquilo que lhe dá prazer, e a música é uma atividade prazerosa que se reflete em produção de neurotransmissores

12 Coeficiente de Inteligência.

13 O Sistema de Recompensa do Cérebro, constituído de um agrupamento de feixes de fibras e conexões nervosas no qual a dopamina se manifesta, pode ser descrito como: “[...] conjunto de estruturas do cérebro responsáveis por premiar com prazer ou bem-estar aqueles comportamentos que acabaram de se mostrar úteis ou interessantes. [...] Quanto maior a ativação do sistema de recompensa, maior é o prazer obtido depois do feito” (HERCULANO-HOUZEL, 2005, p.96).

como a dopamina, diretamente relacionada com a motivação.¹⁴ Cuervo (2016) realizou uma revisão teórica acerca dos benefícios da música para o cérebro, analisando e compilando diversas pesquisas que se debruçaram sobre o tema, e concluiu que a capacidade de regulação de emoções, a promoção da integração, do pertencimento e da partilha social, o engajamento motivacional, as articulações com as linguagens e os mecanismos cognitivos e o prazer que o fazer musical gera, enfim, são argumentos amplamente consolidados no campo científico que justificam a relevância da música para o desenvolvimento global humano.

Ao abrir os trabalhos de formação em Música com a desconstrução de mitos proposta em debates e dinâmicas coletivas, desencadeamos uma série de reflexões dos participantes acerca de sua própria musicalidade. Esse procedimento tem se mostrado eficaz na difusão de informações solidamente fundamentadas pelo campo científico, corroborando, assim, para a qualificação das discussões numa ótica interdisciplinar, em especial, no ensino superior. Enquanto educadoras, acreditamos que todos podem aprender, e os saberes e práticas musicais de modo algum se desviam dessa crença. Tem sido interessante, também, comparar as discussões realizadas no início e no final do desenvolvimento dos cursos de extensão, da disciplina ou mesmo na parte dialógica que encerra nossas palestras, pois os participantes denotam maior abertura e disposição em se envolver com a musicalidade. De modo indireto, essa abordagem acaba por fomentar o resgate da musicalidade dos estudantes e profissionais cursistas, na medida em que estes se apropriam da ideia de que a musicalidade pode ser aprendida e ensinada. Além de nossa percepção na condução das aulas e na proposição de atividades e debates, constatamos essa mudança de postura através da avaliação e da autoavaliação solicitadas ao final das atividades, assim como por meio das manifestações dos cursistas em fóruns no ambiente virtual, em geral após 18 semanas de contato e interação com a temática.

Através da tabulação de dados coletados destes questionários avaliativos de 64 cursistas que entregaram seus formulários, observamos que, dentre as temáticas abordadas, as mais apreciadas pelos cursistas foram "Mitoses sobre música e cérebro", "Música e emoções" e "Memória e aprendizagem". Conforme expressa o estudante de música Érico¹⁵ (2018/1) no espaço livre para comentários de seu questionário: "Gostei muito da disciplina, acredito que ela atendeu todas as minhas expectativas. Para mim, as aulas sobre memória e aprendizagem foram as que mais despertaram o meu interesse. Gostei como a professora conduziu a disciplina e das dinâmicas no final das aulas".

Todos os participantes acreditaram que a disciplina alcançou integralmente seus objetivos, expostos desta forma no Plano de Ensino:

- Promover o estudo sobre a musicalidade humana a partir de contribuições das pesquisas do campo neurocientífico;
- Introduzir os fundamentos sobre o processamento neuronal da música;
- Apresentar e discutir as contribuições do campo neurocientífico para o ensino, a

14 Os termos "motivação" e "sistema de recompensa" referem-se a mecanismos comportamentais regidos pelo cérebro.

15 Nome alterado para manutenção de anonimato.

aprendizagem e a autoaprendizagem musical, e a qualificação dos processos de criação, execução e apreciação musical.

As sugestões mais recorrentes registradas pelos estudantes foram no sentido de solicitar maior aprofundamento dos tópicos abordados; contudo, cientes de que a disciplina propõe uma condução introdutória do assunto em apenas um semestre, tem havido interesse na continuidade da disciplina em um novo semestre como sequência.

Caminhos convergentes

Os estudos realizados neste trabalho buscam contemplar a complexidade da manifestação musical, articulando hábitos e os legados culturais a fatores como maturação biológica e o desenvolvimento cognitivo. Essas correntes de pensamento consolidam a ideia de que a musicalidade é uma característica humana acessível a todos e que a essa capacidade pode ser potencializada no processo educativo-musical.

O que se pode afirmar diante dos estudos realizados é que a apreciação musical intensa, assim como a criação e a execução, mobiliza diversas regiões e funções neurais, influenciando profundamente a plasticidade cerebral. Essas regiões são engajadas mesmo na imaginação da música no processo mental. Daí pode ser deduzida, também, a importância do “estudo silencioso”, ou seja, da internalização de exercícios musicais para aqueles músicos que desejam aperfeiçoar as suas habilidades.

A nossa ideia é promover a difusão e a democratização desses saberes com vistas à qualificação dos processos de ensino e aprendizagem musical. Essa concepção é delineada no momento em que os trabalhos de formação se propõem a traduzir termos técnicos e temáticas científicas muitas vezes áridas para uma linguagem mais acessível, necessária mesmo no ambiente acadêmico. Considerando também sua natureza interdisciplinar, é importante imprimir um esforço no sentido de articular as experiências e perfis de cada estudante e turma às contribuições das áreas de Neurociências, que se situam no escopo da área de saúde.

O presente trabalho também constatou a existência de uma demanda a ser atendida no ensino superior e que essa área pode ser contributiva na trajetória acadêmica de música. Informações interdisciplinares com bases neurocientíficas podem qualificar o planejamento docente a ponto de aperfeiçoar estratégias metodológicas, se compreendidas e bem aplicadas. Podem também auxiliar o estudante a conceber mecanismos comportamentais que otimizam sua energia física e mental na construção da *performance* musical, em processos de aprendizagem e autoaprendizagem, de controle da ansiedade e autoconhecimento sobre a construção das memórias no cotidiano de estudo. Não é uma relação direta e simples e, tampouco, os resultados são facilmente mensuráveis, pois exigem esforços interdisciplinares em um conjunto de ações em longo prazo. Porém, pelo nosso trabalho habitual de formação de músicos e professores de música/educadores musicais, constatamos que este tema merece consideração e espaço no ambiente acadêmico.

Dessa forma, assim como as Neurociências concentram-se nos benefícios que as habilidades musicais proporcionam no enriquecimento dos processos mentais, a

educação musical e a área da música de modo geral poderão se favorecer de diferentes maneiras com a difusão e a incorporação de conhecimentos neurocientíficos, englobando a *performance*, a criação e a apreciação musical.

O assunto, de modo algum, se esgota nessas reflexões, as quais integram um vasto campo a ser explorado.

Referências

ALTENMÜHLER, E. O. How many music centers are in the brain? In: PERETZ, I. e ZATORRE, R. (Eds.). **The cognitive neuroscience of music**. Oxford: Oxford University Press, 2003, p.346-355.

ALTENMÜLLER, E.; GRUHN, W. Brain mechanism. In: PARNCUTT, R.; MCPHERSON, G. E. (Orgs.) **The science and psychology of music performance; creative strategies for teaching and learning**. Oxford: Oxford University Press, 2002, p. 63-81.

BRATTICO, E. et al. A functional MRI study of happy and sad emotions in music with and without lyrics. **Frontiers in Psychology**, Lausanne, 01 dez. 2011.

CATTAPAN, F.; CATTAPAN, K. Música e cérebro. **Caderno Versa: Música e Pensamento**, nº. 1, v. 1, 2011.

CROSS, I. Music, cognition, culture, and evolution. **Annual New York Academy of Science**, 930, 2001, p. 28-42.

CROSS, I. Musicality and the human capacity for culture. **Musicae Scientiae**, v. 16, p.185-199, 2012.

CUERVO, L. **Articulações entre Música, Educação e Neurociências**. Projeto de pesquisa registrado na Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPESQ) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011-2014.

CUERVO, L. **Musicalidade da performance na cultura digital: estudo exploratório-descriptivo sob uma perspectiva interdisciplinar**. Tese (Doutorado Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

CUERVO, L. **Estudos Interdisciplinares sobre a Mente Musical**. Projeto de pesquisa registrado na Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPESQ) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017-atual.

CUERVO, L. **Disciplina Estudos sobre a mente musical**. Registrada no currículo do Curso de Música sob o código ART03969. Plano de Ensino 2018/1. Professora minis-

trante e responsável. Departamento de Música, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2018.

CUERVO, L.; ADAMI, F. K.; SONZA, A. Música e Cérebro: desafios e contribuições da temática para o Ensino Superior. Mesa Redonda. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MÚSICA DA AMAZÔNIA – SIMA, 3º, Manaus, 2014. **Anais...** Manaus: UFAM, 2014, p. 441-445. CUERVO, L.; MAFFIOLETTI, L.A. Musicalidade e amusia: interfaces de um mesmo ser musical. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS, XI, 2015. **Anais....** Pirenópolis, Associação Brasileira de Cognição e Artes Musicais, 2015, p. 65-73.

CUERVO, L.; MAFFIOLETTI, L. Sindô Lê Lê, Sindô Lá Lá, não podemos viver sem cantar! Identidade, educação e expressão através da voz. **Revista Música na Educação Básica**. Associação Brasileira de Educação Musical – ABEM. Londrina, v. 7, nº 7/8, 2016.

DISSANAYAKE, E. Homo Musicus: Are humans predisposed to be musical? In: ENCUENTRO DE CIÊNCIAS COGNITIVAS DE LA MUSICA, 10, 2011, Buenos Aires. **Actas del X Encuentro de Ciencias Cognitivas de la Música**. Buenos Aires: SACCoM, 2011, p.1-9.

FEDORENKO, E. et al. Sensitivity to musical structure in the human brain. **Journal of Neurophysiology**, v. 108, n. 12, Dez. 2012. DOI:10.1152/jn.00209.2012

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GASER, C.; SCHLAUG, G. Brain structures differ between musicians and non-musicians. **The Journal of Neuroscience**, v. 23, n. 27, p. 9240-9245, out. 2003.

GERMANO, N. G. **Em busca de uma definição para o fenômeno do ouvido absoluto**. Dissertação (Mestrado). Instituto de Artes da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São Paulo, 2015.

HABIBI, A.; DAMÁSIO, A. Music, feelings, and the human brain. **Psychomusicology: Music, Mind, and Brain**, vol. 24, n. 1, p. 92-100. 2014.

HERDENER, M. et al. Musical training induces functional plasticity in human hippocampus. **The Journal of Neuroscience**, v. 30, p.1377-1384, 2010. Disponível em: <<http://www.jneurosci.org/content/jneuro/30/4/1377.full.pdf>>. Acesso em: 10 ago.2018.

HERCULANO-HOUZEL, S. **O Cérebro em Transformação**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005.

HERHOLZ, S.; ZATORRE, R. Musical training as a framework for brain plasticity: behavior, function, and structure. **Neuron**, v.3, n. 76, p. 486-502, 2012.

HURON, D. Um Instinto Para a Música: seria a música uma adaptação evolutiva? **Em Pauta**, v. 20, n. 34/35, p.49-84, jan-dez. 2012.

HADDAD, H. As Ciências Cognitivas e a Educação. **I Fórum Internacional de Ciência da Mente, Cérebro e Educação**. Governo RS, UFRGS e Sociedade Brasileira de Neurociência e Educação. Porto Alegre, 06.ago.2012.

IZQUIERDO, I. **Memória**. Porto Alegre: ArtMed, 2018.

LEVITIN, D. **A Música no seu Cérebro: a história de uma obsessão humana**. Trad. Clóvis Marques. São Paulo: Civilização Brasileira, 2010.

LEVITIN, D. **The World in Six Songs: How the Musical Brain Created Human Nature**. New York, 2016.

LEVITIN, D.; TIROVOLAS, A. Current Advances in the Cognitive Neuroscience of Music. **The Year in Cognitive Neuroscience**, v. 1156, p. 211-231, 2009. Disponível em: <http://daniellevitin.com/levitinlab/articles/2009-Levitin-Tirovolas_Current_advances_in_the_cognitive.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

MARIATH, L. M. et al. Music Genetics Research: Association with Musicality of a Polymorphism in the AVPR1A Gene. **Genetics and Molecular Biology**, v. 40, n. 2, p. 421-429, 2017.

MUSZKAT, M.; CORREIA, C. M. F.; CAMPOS, S. M. Música e Neurociências. **Neurociências**, v. 8, p. 70-75, 2000.

PERETZ, I. Brain specialization for music: New evidence from congenital amusia. In: PERETZ, I.; ZATORRE, R. (Eds). **The cognitive neuroscience of music**. Oxford: Oxford University Press, 2003, p.192-203.

PINKER, S. **Como a Mente Funciona**. Trad. Laura Motta. São Paulo: Cia das Letras, 1999.

RAUSCHER, F. H.; SHAW, G. L.; KY, N. K. Music and spatial task performance. **Nature**, v. 365, n. 611, 1993. doi: 10.1038/365611a0

RIESGO, R. **Desenvolvimento neuropsicomotor normal período neonatal até a adolescência**. Material não publicado, distribuído na disciplina Aprendizagem Humana, do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEDU)/UFRGS. Porto Alegre, 2011.

SACKS, O. **Musicophilia: Tales of Music and the Brain**. New York: Vintage Books, 2007.

SCHALAU, G. The brain of musicians. A model for functional and structural adaptation. **The Annals of the New York Academy of Sciences**, v.930, n. 99, 2001. DOI:10.1111/j.1749-6632.2001.tb05739.x

SARROF, A. Musicians and Non-Musicians: Anatomical Differences in the Human Brain. **Psychology of Music**, London, 2009. Disponível em: <<https://files.nyu.edu/as582/public/assets/documents/Sarroff-Other-Sp09a.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2018.

SCHOLL-FRANCO, A.; HADDAD, H. Neuroeducação: Novos caminhos para uma Pedagogia do Séc. XXI. **I Fórum Internacional de Ciência da Mente, Cérebro e Educação**. Governo RS, UFRGS e Sociedade Brasileira de Neurociência e Educação. Porto Alegre, 06/08/2012.

STEELE, K. M.; BASS, K. E.; CROOK, M. D. The Mystery of the Mozart Effect – Failure to Replicate. **Psychological Science**, v.10, n. 4, Jul/1999.

TOKUHAMA-ESPINOSA, T. **Mind, brain and education conscience: a comprehensive guide to the new brain base teaching**. Nova York: NY WW Norton, 2012.

TURNER, R.; IOANNIDES, A. Brain, music and musicality: Inferences from neuroimaging. In: MALLOCH, S.; TREVARTHEN, C. **Communicative Musicality: Exploring the Basis Of Human Companionship**. Nova York: Oxford University Press, 2009.

WELCH, G. Investigar o desenvolvimento da voz e do canto ao longo da vida. **Revista Música, Psicologia e Educação**, n. 5, p.5-20. 2003.

WELCH, G. Os maiores benefícios da música. In: SIMPÓSIO DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS, 8, 2012, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UDESC/Departamento de Música, 2012. p.23-27.

WELCH, G. Historias de la vida. Entrevista concedida a Andrea Giráldez. **Revista Eufonia Didactica de la Muúsica**, n. 60, p.1-11, jan. 2014.