DOI 10.20504/opus2017a2313

The Psychology of Music, editado por Diana Deutsch, 3.ª edição: resenha dos capítulos 1 a 5

Ricieri Carlini Zorzal (UFMA)

Resumo: O presente texto traz uma resenha dos cinco capítulos iniciais da terceira edição do livro *The Psychology of Music*, editado por Diana Deutsch. Nominalmente, serão analisados os seguintes capítulos: 1) A percepção de sons musicais, de autoria de Andrew J. Oxenham; 2) Percepção do timbre musical, de autoria de Stephen McAdams; 3) Percepção do canto, de autoria de Johan Sundberg; 4) Intervalos e escalas, de autoria de William F. Thompson e 5) Altura absoluta, de autoria de Diana Deutsch.

Palavras-chave: Percepção musical. Timbre. Produção da voz. Fisiologia do ouvido interno. Ouvido absoluto.

The Psychology of Music, Edited by Diana Deutsch, 3rd Edition: Review of Chapters 1 to 5

Abstract: This paper provides a review of the first five chapters of the third edition of the book *The Psychology of Music* edited by Diana Deutsch, namely: 1) "The Perception of Musical Tones" by Andrew J. Oxenham; 2) "Musical Timbre Perception" by Stephen McAdams; 3) "Perception of Singing" by Johan Sundberg; 4) "Intervals and Scales" by William F. Thompson; and 5) "Absolute Pitch" by Diana Deutsch.

Keywords: Music perception; timbre; voice production; inner ear physiology; absolut pitch.

ZORZAL, Ricieri Carlini. *The Psychology of Music*, editado por Diana Deutsch, 3.ª edição: resenha dos capítulos 1 a 5. *Opus*, v. 23, n. 1, p. 300-313, abr. 2017.

Submetido em 15/12/2016, aprovado em 06/02/2017.

O texto a seguir completa a série de quatro resenhas que analisam cada um dos capítulos da terceira edição do livro *The Psychology of Music*, editado por Diana Deutsch (2013a)[1]. Portanto, a presente resenha tem por objetivo apresentar um epítome dos capítulos 1 – A percepção de sons musicais; 2 – Percepção do timbre musical; 3 – Percepção do canto; 4 – Intervalos e escalas e 5 – Altura absoluta. Contudo, antes de os capítulos acima elencados serem individualmente discutidos, a Tab. 1 apresenta uma visão panorâmica dos temas que têm sido trabalhados por Deutsch ao longo das três edições. Para evidenciar a relação entre os conteúdos da terceira edição com seus conteúdos congêneres nas edições anteriores, foram utilizados expoentes numéricos ao final do título de cada capítulo da terceira edição que representam a seguinte legenda[2]:

(1) Substancialmente o mesmo conteúdo com informações e referências atualizadas;
(2) Conteúdo que complementa as discussões estabelecidas nas edições anteriores;
(3) Tema debatido a partir de uma diferente perspectiva;
(4) Capítulo omitido nas edições anteriores.

1.ª edição (1982)	2.ª edição (1999)	3.ª edição (2013)
A percepção de sons musicais (Rasch e Plomp)	A percepção de sons musicais (Rasch e Plomp)	A percepção de sons musicais[2] (Oxenham)
Exploração do timbre por análise e síntese (Risset e Wessel)	Exploração do timbre por análise e síntese (Risset e Wessel)	Percepção do timbre musical[2] (McAdams)
Percepção do canto (Sundberg)	Percepção do canto (Sundberg)	Percepção do canto[1] (Sundberg)
Intervalos, escalas e afinação (Burns e Ward)	Intervalos, escalas e afinação (Burns)	Intervalos e escalas[1] (Thompson)
Altura absoluta (Ward e Burns)	Altura absoluta (Ward)	Altura absoluta[1] (Deutsch)
Mecanismos de agrupamento em música (Deutsch)	Mecanismos de agrupamento em música (Deutsch)	Mecanismos de agrupamento em música[1] (Deutsch)
O processamento de combinações de altura (Deutsch)	O processamento de combinações de altura (Deutsch)	O processamento de combinações de altura[1] (Deutsch)
Ritmo e tempo (Fraisse)	Ritmo e *timing* (Clarke)	Estrutura e interpretação do ritmo na música[3] (Honing)
Habilidade musical (Shuter-Dyson)	Habilidade musical (Shuter-Dyson)	Música e habilidades cognitivas[3] (Schellenberg e Weiss)
O processamento da informação melódica e seu desenvolvimento (Dowling)	O desenvolvimento da percepção musical e da cognição (Dowling)	Desenvolvimento musical[3] (Trainnor e Hannon)
Aspectos neurológicos da percepção musical e da performance (Marin)	Aspectos neurológicos da percepção musical e da performance (Marin e Perry)	As fundações biológicas da música: *insights* da amusia congênita[3] (Peretz)
Performance musical (Sloboda)	Performance musical (Gabrielsson)	Performance musical: movimento e coordenação[3] (Palmer)

Tab. 1: Comparação temática entre as três edições do livro *The Psychology of Music*, editadas por Diana Deutsch.

[1] As resenhas anteriores estão publicadas em Zorzal (2015; 2016a; 2016b).
[2] Uma análise comparativa mais detalhada entre a duas primeiras edições pode ser encontrada em Levitin (1999).

1.ª edição (1982)	2.ª edição (1999)	3.ª edição (2013)
-	Percepção musical comparativa e cognição (Carterette e Kendall)	Cognição musical comparativa: estudos entre espécies e entre culturas[3] (Patel e Demorest)
-	-	Modelos computacionais de cognição musical[4] (Temperley)
-	-	Plasticidade cerebral induzida pelo treinamento musical[4] (Wan e Schlaug)
-	-	Música e emoção[4] (Juslin e Sloboda)
-	-	Psicólogos e músicos: antes e agora[4] (Gjerdingen)
O ouvinte e o ambiente acústico (Rasch e Plomp)	Salas de Concerto: da mágica para a teoria dos números (Schroeder)	-
O *timing* por músicos habilidosos (Sternberg, Knoll e Zukofsky)	-	-
Processos melódicos e a percepção da música (Rosner e Meyer)	-	-
Representações estruturais da altura musical (Shepard)	-	-
Interação social e preferência musical (Konecni)	-	-
Música nova e psicologia (Erickson)	-	-
-	Expectativa hierárquica e estilo musical (Narmour)	-
-	A natureza do som musical (Pierce)	-
-	Música e o sistema auditivo (Weinberger)	-
-	Redes neurais, compósitos temporais e tonalidade (Bharucha)	-

Tab. 1: Comparação temática entre as três edições do livro *The Psychology of Music*, editadas por Diana Deutsch (cont.).

O panorama temático apresentado acima demonstra que Deutsch observou algumas das críticas feitas por Levitin em 1999, quando este resenhou a segunda edição. Houve a inclusão de temas relacionados à emoção e aos modelos computacionais que têm sido empreendidos na cognição musical. Também houve um aumento de interesse, ainda que modesto, em assuntos como musicoterapia e educação musical. Todavia, percebe-se que os temas persistem em ser concentrados na psicologia cognitiva da música, o que pode engendrar certa frustração naqueles interessados no papel social que a música desempenha na vida das pessoas. A dica oferecida por Levitin permanece, um título mais preciso para o livro poderia ser "A Psicologia Cognitiva da Música" (LEVITIN, 1999). Parte-se, agora, para a análise individual dos capítulos para que o leitor tire suas próprias conclusões.

Capítulo 1 – A percepção de sons musicais

Seguindo a tendência dos autores que trataram desse assunto nas edições anteriores[3], Oxenham (2013) apresenta uma discussão quase didática sobre a natureza do som musical e sobre os princípios básicos que regem os aspectos perceptivos do som. Dessa forma, para o texto inicial da terceira edição do livro *The Psychology of Music*, o autor constrói uma narrativa fundamentada em três temas centrais: explicações sobre as principais abordagens metodológicas empregadas em medidas de percepção, a percepção de sons isolados e a percepção de combinações de sons.

Ao dissertar sobre as técnicas de medição em psicofísica, Oxenham oferece uma detalhada descrição das abordagens metodológicas que os pesquisadores utilizam na operacionalização de dimensões perceptivas. Panoramicamente, segundo o autor, essas abordagens podem ser subjetivas, que tipicamente exigem que os participantes estimem ou produzam magnitudes ou razões que se relacionem com a dimensão estudada, ou objetivas, que geralmente envolvem a sondagem dos limites de resolução do sistema sensorial, medindo limites absolutos (o menor estímulo detectável), relativos (a menor mudança detectável em um estímulo), ou mascarados (a menor mudança detectável em um estímulo na presença de outro estímulo). O leitor perceberá que o texto não se furta em apresentar os prós e contras de cada abordagem metodológica, e isso imprime um senso crítico visto como positivo ao conteúdo.

A partir da afirmação de que o estudo de sons isolados ajuda no entendimento do funcionamento do sistema auditivo, Oxenham descreve como a intensidade, a frequência e o timbre de um som, e a consequente interação entre esses atributos, podem influenciar a percepção humana[4]. Sobre a intensidade, o autor aponta a frágil habilidade possuída pelo ouvido em categorizar níveis sonoros, o que explica as poucas categorias existentes entre o pianíssimo e o fortíssimo na notação musical. Além disso, Oxenham destaca que ainda não está cientificamente estabelecida uma relação direta entre o nível físico do som em decibéis (dB) e a sensação de intensidade percebida, e uma das razões para isso é que a intensidade depende do conteúdo da frequência do som[5]. Por isso, o leitor encontrará no texto proposições gráficas que sugerem uma relação entre intensidade e frequência, e equações matemáticas que procuram construir escalas de intensidade. A leitura deste tópico proporciona um profundo entendimento dos efeitos de contexto na percepção de intensidade, tais como a percepção de sons apresentados simultaneamente ou sequencialmente, e algumas relações entre o comportamento fisiológico do sistema auditivo e a intensidade percebida.

Em contraposição à fragilidade na categorização de níveis sonoros, Oxenham aponta que o ouvido humano pode distinguir dois sons cujas frequências diferem em somente 0,2%[6]. Para compreender essa incrível capacidade, o autor apresenta resultados de pesquisas que procuram compreender como a frequência de um som é processada pelo sistema auditivo. Em linhas

[3] Tanto na primeira quanto na segunda edição, a percepção dos sons musicais foi abordada por Rufolf Rasch e Reinier Plomp. O texto de Oxenham possui estrutura de tópicos bastante semelhante ao texto da segunda edição e, por isso, pode ser considerado uma atualização com modificações de menor envergadura.

[4] Na verdade, o timbre é apenas discutido como atributo que interage com a intensidade e a frequência. O timbre como atributo isolado é discutido no segundo capítulo desta edição.

[5] Segundo os estudos apresentados, um som puro de 1kHz em um nível de 40dB tem a mesma intensidade que um som puro de 100Hz em um nível de 64dB. Em outras palavras, um som de 100Hz tem que ser 24dB mais forte para ser percebido como igualmente intenso.

[6] Essa capacidade é surpreendente, pois o intervalo de semitom apresenta uma diferença na ordem de 6%.

gerais, esses estudos sugerem a existência de dois códigos potenciais responsáveis por traduzir a informação sonora no sistema auditivo periférico. O primeiro código, denominado "código lugar", reflete a filtragem que ocorre na cóclea do ouvido interno, de tal forma que cada pequena área da membrana basilar responde a uma frequência característica. O segundo código, chamado de "código temporal", é responsável por representar a frequência de um som puro pela forma dos intervalos de tempo entre os picos que ocorrem em certas fases do período de sua senoide. Embora reconheça que ainda há muito a ser investigado nessa seara, o autor oferece contundentes evidências que ratificam a existência desses códigos e traz uma substancial discussão sobre como a frequência de sons complexos é percebida ao longo de todos os seus harmônicos[7].

Como destacado anteriormente, os atributos do som não são percebidos independentemente uns dos outros. Oxenham coloca, inclusive, que outras modalidades sensoriais, tal como a visão, podem influenciar nos julgamentos de sons musicais. Nesse sentido, o autor apresenta uma breve discussão sobre como esses atributos podem criar interferências entre si durante o processamento auditivo. Embora tenha dimensão reduzida, dada a complexidade das questões aqui tratadas, essa seção abre um vasto campo de investigações que precisam ser conduzidas.

Ao tratar da percepção de combinações de sons, a parte final do capítulo conduz a discussão para o cerne do universo musical. Aqui, Oxenham debate, principalmente, como o sistema auditivo funde ou segrega complexos sonoros. Esse tema é recorrente ao longo do livro, mas a leitura desta seção traz interessantes informações de bases psicofísicas que procuram explicar fenômenos comumente experimentados durante a fruição musical. Assim, o autor determina alguns intervalos de frequência sob os quais o sistema auditivo faz algumas exigências, tais como: a necessidade de um espaçamento maior entre as notas de um acorde no registro grave, o limite de frequência na percepção do batimento entre dois sons; e correlações acústicas e fisiológicas na percepção da consonância e da dissonância[8]. Em suma, o leitor perceberá o uso de estímulos mais naturais nas investigações sobre os mecanismos neurais da percepção auditiva.

Capítulo 2 – Percepção do timbre musical

Embora o timbre tenha sido um aspecto do som bastante debatido nas duas primeiras edições do livro *The Psychology of Music*, é somente na terceira edição que este atributo musical ganha um capítulo com uma maior ênfase na percepção humana. Ou seja, enquanto Jean-Claude Risset e David Wessel, responsáveis pelo assunto nas duas edições anteriores, discutiram em profundidade o processo que transporta o som do mundo físico para o mundo digital, McAdams (2013) disserta também sobre aspectos que podem gerar alguma variabilidade perceptiva que, por sua vez, podem refletir diferenças no processamento sensorial ou nas

[7] Essa discussão inclui o papel da frequência fundamental na percepção da altura e a contribuição psicofísica dos harmônicos de baixa ordem e de alta ordem na composição do espectro sonoro. Essa parte do texto aprofunda o estudo da fisiologia do ouvido interno e traz interessantes informações sobre como esses fenômenos acústicos foram aplicados na música.

[8] Oxenham apresenta o conceito de harmonicidade no estudo da consonância musical. Esse conceito, que representa o quão próxima uma combinação de sons está de uma mesma série harmônica, é bastante importante no debate desta seção.

estratégias de classificação da audição adotadas por cada indivíduo. Dessa forma, McAdams estrutura o capítulo com uma atualização de resultados de pesquisa sobre a psicofísica do timbre, descreve o papel do timbre na percepção da identidade de uma fonte sonora e indica a possibilidade de desenvolvimento de uma gramática timbrística baseada em música (o que pressupõe o timbre como uma força estrutural na percepção musical).

Considerando aspectos psicofísicos do som, o texto endossa a utilização de uma escala multidimensional que possibilita uma comparação entre diferentes timbres. Essa escala é chamada de espaço timbrístico e é construída a partir de atribuições de similaridade e dissimilaridade entre pares de sons que são dadas por ouvintes[9]. Ou seja, esse espaço adota, em igualdade de importância, as estruturas físicas e perceptuais do timbre.

Para exemplificar o uso do espaço timbrístico no contexto musical, McAdams oferece uma série de minuciosas apresentações gráficas que procuram tornar inteligíveis diferentes modelos de construção desse espaço. Nesse momento, o leitor se deparará com alguns acrônimos que não são inteiramente explicados, mas são perfeitamente dedutíveis, e com uma equação matemática que subjaz a proposição desses modelos. Em linhas gerais, os acrônimos dizem respeito às variáveis consideradas no modelo, e a equação indica a localização de um ponto em um plano tridimensional. Segundo o autor, esses modelos de espaço timbrístico são de muita valia na predição da percepção dos ouvintes.

Em complemento à discussão sobre a psicofísica do som, McAdams procura delimitar com clareza os descritores de áudio que influenciam o resultado final da dimensão timbrística de um som musical. Segundo o autor, esses descritores capturam algumas propriedades dos eventos acústicos que podem agir nas relações perceptuais entre timbres e são importantes no controle preditivo desse atributo sonoro. McAdams destaca que não há um consenso sobre um número exato de descritores de áudio, mas sugere que eles podem ser de ordens temporais, espectrais, espectrotemporais e energéticas. Descritores temporais incluem propriedades como ataque, decaimento, *release*, centroide temporal, duração efetiva, e frequência e amplitude da modulação do envelope de energia. Descritores de forma espectral incluem medidas de centroide, propagação, assimetria, curtose, declive, *rolloff*[10], fator de crista e irregularidade do envelope espectral. Descritores espectrotemporais incluem o fluxo espectral (grau de evolução da forma espectral ao longo da duração de um som). Descritores energéticos incluem energia harmônica, energia de ruído e propriedades estatísticas do envelope espectral. O estudo desses descritores indica que cada um deles pode desempenhar um papel bem determinado na identificação e reconhecimento de um som e aponta indícios de que o timbre não é um atributo independente, ou seja, ele interage com a frequência e a intensidade do som de diferentes maneiras.

A metade final do capítulo dedica-se a trazer resultados empíricos que endossam uma técnica composicional iniciada por Schoenberg um século atrás. Nesse sentido, McAdams faz emergir argumentos que criticam a relegação do timbre a um status secundário na estruturação da percepção e o colocam como parte integral do processo composicional, ao invés de ser apenas um nível de expressão que é adicionado após as forças estruturantes primárias de altura

[9] O espaço timbrístico compõe a parte final do capítulo escrito por Risset e Wessel na segunda edição. Portanto, parece razoável sugerir que o texto de McAdams é uma continuação da discussão sobre o timbre na música.

[10] Uma queda a zero em qualquer extremidade de uma faixa de frequência.

e duração terem sido determinadas. Esses argumentos são construídos sobre os seguintes tópicos: possibilidades de conexão perceptual de eventos sonoros a partir do timbre, a noção de utilização de intervalos timbrísticos (que são extraídos do espaço timbrístico apresentado anteriormente), o uso do timbre na concepção de tensão e relaxamento musical e o aprendizado de regularidades estatísticas (probabilidades de transição entre eventos temporariamente adjacentes) em sequências de sons musicais que diferem somente pelo timbre.

A discussão sobre a integração ou segregação do fluxo auditivo mostra que muitos aspectos do timbre afetam fortemente a organização básica da superfície musical. Tal assertiva conduz à noção de possíveis transposições dentro do espaço timbrístico. Essas transposições são orientadas por vetores que podem ser transladados nesse espaço para, assim, gerar uma série de intervalos[11]. Embora McAdams demonstre que os resultados ainda não são plenamente satisfatórios, ele indica que há pares de timbres caracterizados pela mesma relação vetorial que sugerem mesma relação perceptual. Em outras palavras, a ideia de melodia de timbres parece ser perceptualmente plausível.

McAdams também destaca a contribuição do timbre para a forma musical e para o sentido de movimento entre tensão e relaxamento. Estudos nesse sentido têm indicado o batimento auditivo[12] como importante componente da tensão percebida e têm apontado uma íntima interação da composição timbrística com os processos de análise auditiva. Tais indícios sugerem a possibilidade de ouvintes aprenderem regras para usar o timbre sintaticamente, ou seja, o autor propõe a existência de uma gramática que pode ser baseada em timbre. Para tanto, o autor apresenta uma série de estudos experimentais, com minuciosas descrições metodológicas, que ratificam que ouvintes podem aprender implicitamente tal gramática.

Não bastasse a consubstancial exposição de conteúdo realizada anteriormente, McAdams traz em suas conclusões um texto com visões teóricas complementares e indica diversos compositores em cujas obras o leitor pode contextualizar o debate aqui proposto. Não seria exagero indicar este capítulo como um dos mais esclarecedores de todo o livro.

Capítulo 3 – Percepção do canto

A vasta experiência de Sundberg no estudo do canto o credenciou a ser o responsável por essa temática nas três edições do livro *The Psychology of Music*. Portanto, o conteúdo deste capítulo é uma atualização do texto congênere apresentado na edição anterior. Em termos estruturais mais amplos, o autor edificou a discussão deste tema a partir de uma abordagem dos aspectos relacionados ao funcionamento do aparelho fonador com efeito na emissão do canto sobre bases fisiológicas, físicas e perceptuais.

Inicialmente, Sundberg oferece um panorama sobre o funcionamento fisiológico do sistema respiratório e descreve o comportamento do ar em cada uma das etapas pelas quais ele passa dentro desse sistema até a produção acústica da voz. Nesse itinerário, o autor indica o

[11] Dessa forma, um intervalo timbrístico é gerado com o translado de um vetor conquanto seu tamanho e sua orientação sejam preservados.

[12] McAdams coloca o batimento como um atributo timbrístico elementar baseado na sensação de flutuações rápidas no envelope de amplitude. Esse atributo pode ser gerado por componentes de frequências próximas que vibram simultaneamente. Intervalos dissonantes tendem a ter mais batimentos que intervalos consoantes. Como tal, uma relação bastante direta entre a sensação de dissonância e batimento tem sido demonstrada.

fluxo picado de ar transglotal como a localização da fonte da voz e aponta a contribuição do trato vocal na determinação tanto do timbre de voz pessoal quanto na qualidade final da vogal[13].

Por conseguinte, o texto aprofunda as discussões sobre as características físicas do som que estão correlacionadas a determinadas ações do aparelho fonador. No escopo dessas correlações, Sundberg contraria algumas percepções comumente aceitas por leigos no trabalho com a voz. Por exemplo, o leitor terá substanciais dados empíricos e proposições teóricas que sugerem que a pressão subglotal controla a amplitude dos harmônicos agudos, ou seja, a intensidade vocal percebida é mais intimamente relacionada à pressão subglotal do que à intensidade em decibéis do nível de pressão do som. Além disso, há claras explanações sobre a influência que a adução glotal[14] exerce na amplitude da fundamental da fonte da voz, e há um profundo estudo sobre a relação entre a fisiologia do trato vocal e os registros vocais femininos e masculinos.

Além de determinar as diferenças entre os registros vocais, Sundberg descreve as estratégias que vozes femininas e masculinas empregam com a finalidade de obter um aumento da intensidade percebida sem um aumento do esforço vocal. Em linhas gerais, essas estratégias dizem respeito ao controle das frequências formantes das vogais. Assim, pesquisas têm demonstrado que vozes femininas tendem a aproximar a primeira frequência formante e a frequência fundamental, enquanto vozes masculinas têm procurado agrupar as terceira, quarta e quinta frequências formantes com o objetivo de alcançar um pico espectral para a vogal[15]. Portanto, as estratégias necessárias para a obtenção desses resultados parecem variar conforme a vogal a ser cantada. Ou seja, dependendo do caso, os(as) cantores(as) podem empregar apenas uma maior abertura da mandíbula, uma maior compressão da língua para então ampliar a abertura da mandíbula, uma maior abertura da faringe, uma posição baixa da laringe, etc. Os resultados acústicos dessas estratégias são apresentados por Sundberg no contexto do canto erudito acompanhado por uma orquestra. Essa discussão é, indubitavelmente, bastante elucidativa para cantores interessados em entender como uma voz humana pode competir com uma orquestra tocando em dinâmicas fortes.

Complementarmente, o autor indica uma série de características acústicas dos sons das vogais e das consoantes que representam desvios típicos do espectro sonoro da fala normal e que cantores aprendem a adaptar ao longo da escala de frequência. Segundo Sundberg, o controle das parciais espectrais contribui para a projeção da voz, para a inteligibilidade do texto cantado e para a determinação do timbre de voz do cantor.

Não surpreendentemente, o vibrato recebe uma atenção especial ao longo da discussão. Assim, Sundberg oferece uma consistente fundamentação sobre os vários aspectos dessa

[13] Segundo Sundberg, é a forma do trato vocal – composto pelos lábios, corpo da língua, ponta da língua, maxilar inferior, véu palatino, paredes laterais da faringe e laringe – que determina as frequências formantes das vogais e imprime as diferenças espectrais entre as fontes de voz. Uma leitura complementar que ajudará no entendimento dessa discussão é oferecida por Gusmão, Campos e Maia (2010). Para explicar graficamente o conceito de frequências formantes das vogais, o autor apresenta uma figura que traz as extensões das duas frequências formantes mais graves das vogais da língua inglesa. Uma completa compreensão dessa figura é imprescindível para a leitura de boa parte do capítulo. Essa figura está localizada na p. 72 da terceira edição e na p. 173 da segunda edição.

[14] Adução glotal é entendida como a força pela qual as cordas vocais são pressionadas umas contra as outras. O texto mostra que uma mais fraca adução glotal resulta em uma fundamental mais forte, e isso ocorre porque um fluxo mais amplo de ar passa através da glote quando as cordas vocais vibram.

[15] Esse pico espectral da voz masculina é chamado de *cluster* formante do cantor.

expressiva técnica musical que têm sido pesquisados. Essas pesquisas incluem estudos sobre a taxa das ondulações das formas de onda, a extensão da modulação de frequência dos sons em vibrato e comparações entre vibratos de cantores de ópera e cantores de música pop. Além disso, o autor apresenta os correlatos perceptivos das variações das parciais espectrais que ocorrem no canto com vibrato. Esses correlatos perceptivos procuram responder questões que envolvem a inteligibilidade do texto, a altura percebida e a importância do vibrato na expressividade musical.

Em uma visão um pouco mais humanista, Sundberg finaliza sua discussão demostrando como o ouvido humano pode ser um fator que impõe certa variabilidade no som que é percebido. Dessa forma, o autor mostra que desvios aceitáveis dos valores absolutos de afinação podem depender da sensibilidade do indivíduo que percebe o som musical e das intenções expressivas e emocionais do cantor. Mesmo nesse contexto que parece um pouco mais subjetivo, Sundberg procura explicar fisicamente as emoções despertadas pelo canto. Supõe-se razoável sugerir que uma leitura adicional a este capítulo é aquela oferecida por Juslin e Sloboda (2013) nesta mesma edição.

Capítulo 4 – Intervalos e escalas

Ao dissertar sobre o tema "intervalos, escalas e afinações" na segunda edição do livro *The Psychology of Music*, Edward Burns ofereceu um texto quase didático, com detalhados aspectos metodológicos dos estudos empíricos discutidos e com pertinentes críticas aos resultados alcançados por esses estudos. Imprimindo uma substancial atualização desse conteúdo, Thompson (2013) passa a ser o responsável pelo tema na terceira edição do susodito livro.

O estudo das combinações simultâneas de altura é o primeiro tópico apresentado pelo autor. Nesse tópico, a compreensão do que vem a ser consonância e dissonância em intervalos musicais simultâneos é fincada em três principais pilares: a psicofísica do som, a fisiologia da membrana basilar e os fatores contextuais envolvidos na percepção auditiva[16]. Os pioneiros trabalhos de Helmholtz e Stumpf, realizados ainda no século XIX, ao lado de diversos estudos recentes na área da psicofísica do som, permitiram Thompson analisar os conceitos de consonância e dissonância a partir da interação dos componentes de frequência (as chamadas parciais harmônicas) de duas frequências fundamentais distintas. No escopo dessa interação, o autor avalia a contribuição das interferências construtivas e destrutivas entre esses componentes[17], a relação dos padrões de harmônicos proeminentes no espectro sonoro de diferentes instrumentos e o papel da harmonicidade na percepção da altura sonora[18].

Em relação ao funcionamento do sistema auditivo, Thompson descreve com clareza como a membrana basilar registra modulações de amplitude de ondas sonoras e delimita as várias características dos intervalos de largura da banda crítica que podem levar à percepção de uma dissonância sensorial[19]. A aplicabilidade musical dessas características perceptuais é facilmente

[16] Mais especificamente, Thompson classifica os resultados perceptuais dos fatores sensoriais e acústicos como consonâncias e dissonâncias sensoriais ou psicoacústicas e classifica os efeitos do treinamento musical, da preferência pessoal e da enculturação como consonâncias e dissonâncias musicais ou tonais.
[17] Ou seja, os batimentos gerados entre as parciais de dois sons.
[18] Thompson define a harmonicidade como o grau no qual os componentes combinados de frequência de um intervalo correspondem a uma única série harmônica.
[19] A largura de uma banda crítica é determinada quando dois sons puros próximos em frequência geram respostas sobrepostas, e com consequências perceptuais, na membrana basilar.

reconhecível por quem tem um mínimo de conhecimento musical, o que torna a leitura do capítulo interessante e reveladora. À guisa de exemplo, o leitor terá explicações sobre por que um intervalo simultâneo de terça maior tocado em um piano cria menos dissonância sensorial quando tocado em notas agudas do que quando tocado em notas graves.

Embora considere que fatores sensoriais podem indicar alguma preferência orgânica pelas consonâncias, Thompson reconhece que fatores contextuais, tais como enculturação e aprendizado musical, têm poder para moldar diferentes preferências pessoais. Entre os fatores sensoriais que podem ser moldados pela enculturação, o autor traz resultados de estudos que apontam a influência dos formantes da fala na construção da preferência por determinados intervalos[20]. Nessa linha de raciocínio, Thompson indica que *templates* harmônicos podem se desenvolver após repetida exposição ao espectro harmônico dos sons da fala e, consequentemente, *templates* musicais com mesmas características harmônicas podem se desenvolver para combinações de sons que são repetidamente encontrados no ambiente musical de um sujeito. Entre os fatores sensoriais que podem ser potencializados pelo aprendizado musical, há exemplos objetivos de como Bach procurava evitar a fusão tonal de melodias contrapontísticas a partir do uso consciente de determinados intervalos musicais[21].

Ao analisar os intervalos formados pela sucessão de dois sons, Thompson destaca as bases de uma natureza complexa e multimodal da percepção melódica em música. Dessa forma, o autor faz emergir sólidas evidências das influências que fatores contextuais, tais como timbre, intensidade, *timing*, direção do intervalo, contexto tonal, treinamento musical, ou mesmo sinais visuais dados pelos músicos, podem exercer na percepção do intervalo melódico. Complementarmente, Thompson disserta sobre os mecanismos cerebrais que subjazem o processamento da melodia. Assim, há explicações sobre como a percepção e a apreciação de intervalos melódicos podem ser influenciadas pelos mecanismos que suportam a ideia de consonância e dissonância de intervalos simultâneos, sobre o papel da memória na codificação e retenção tanto da magnitude dos intervalos sequenciais quanto do contorno de altura e sobre as similaridades nas mudanças de altura que ocorrem na fala e na melodia.

Em apoio ao estudo dos intervalos simultâneos e sucessivos, Thompson discorre sobre os limites perceptivos que são impostos ao sistema auditivo e traz estudos empíricos que investigam a capacidade, tanto de músicos quanto de não músicos, em discriminar diferentes intervalos musicais. Nesse sentido, os limites grave e agudo do espectro audível são determinados com clareza e há explicações sobre o funcionamento do sistema auditivo em variadas regiões de altura[22]. Em relação à capacidade de discriminação de intervalos musicais, o autor destaca que as investigações têm ratificado as conclusões dos estudos realizados desde o texto de Burns (1999) na segunda edição. Essas investigações apontam que: (1) há uma tendência perceptiva em comprimir intervalos pequenos – até 4 semitons – e esticar intervalos maiores – a partir de 8 semitons; (2) intervalos definidos pela razão de frequência de 2:1 são percebidos por serem

[20] Uma discussão mais aprofundada sobre formantes da fala é oferecida no terceiro capítulo desta edição.

[21] Por exemplo, evitando-se o paralelismo entre oitavas, quintas e quartas, o compositor dificultava a fusão tonal entre as melodias. A assincronia entre as vozes quando os intervalos consonantes eram inevitáveis é apontada como uma outra estratégia adotada para a segregação do fluxo auditivo.

[22] Boa parte das explicações sobre o sistema auditivo nessa discussão é fundamentada nos mecanismos que regem o código temporal de altura – bloqueios de fase dos neurônios auditivos para o estímulo da forma de onda – e o código lugar – lugar de máxima excitação pelas alturas na membrana basilar. Uma explicação mais aprofundada sobre esses dois códigos é oferecida pelo primeiro capítulo desta edição.

ligeiramente menores que uma oitava, e intervalos percebidos como exemplos precisos da oitava são caracterizados por razões de frequência que são levemente maiores que 2:1; (3) há intervalos que podem ser intencionalmente comprimidos ou esticados para propósitos expressivos – o que comumente ocorre no repertório Romântico; (4) em se tratando de ouvintes musicalmente treinados, a percepção do intervalo melódico tende a ser categórica[23].

Por fim, o texto disserta sobre os conceitos de escalas e sistemas de afinação a partir de perspectivas físicas, matemáticas e psicológicas. Dentro desse conteúdo, Thompson apresenta diversas informações sobre aspectos físicos e relações matemáticas que são recorrentes em escalas de diferentes culturas, sugerindo que as propriedades espectrais dos instrumentos empregados em uma determinada tradição musical influenciam as escalas utilizadas nesta tradição. Além disso, o autor indica que, ao contrário de serem representadas pelos intervalos precisos envolvidos, novas melodias são percebidas, principalmente, pela escala e contorno melódico usados. Pelo exposto, entende-se que este capítulo fornece *insights* preciosos para o leitor interessado em conteúdos relacionados à percepção humana dentro de um contexto melódico.

Capítulo 5 – Ouvido absoluto[24]

A capacidade de identificar, nomear ou produzir com precisão a frequência de um som musical específico, capacidade essa intitulada como ouvido absoluto e estimada ocorrer em apenas uma em cada dez mil pessoas, há muito desperta o interesse de pesquisadores. Não por acaso, a temática deste capítulo está presente nas três edições do livro *The Psychology of Music*. Esse assunto foi discutido por Dixon Ward e Edward Burns na primeira edição, por Dixon Ward na segunda, e por Deutsch (2013b) na terceira.

Ao assumir essa temática, Deutsch imprime uma considerável atualização da discussão apresentada por Ward catorze anos antes, além de conduzir novos debates na área. Inicialmente, a autora do presente capítulo indica a existência de um ouvido absoluto implícito que pode ocorrer tanto em músicos quanto em pessoas não treinadas musicalmente. Exemplos de ocorrência implícita dessa habilidade estão presentes em situações onde o músico identifica corretamente o nome da nota, mas erra sua oitava[25]. Além disso, há músicos que não possuem ouvido absoluto que comentam que são capazes de determinar a tonalidade na qual uma peça é tocada (na edição anterior, Ward descreveu essa habilidade como tonalidade absoluta). Complementarmente, há evidências de que pessoas não treinadas musicalmente podem identificar ou reproduzir, com algum grau de precisão, a frequência (altura) de sons do cotidiano (por exemplo, o tom de discagem do telefone) ou melodias familiares.

Em relação à gênese do ouvido absoluto, a autora aponta três principais categorias para as pesquisas na área. A possibilidade de essa habilidade ser adquirida na fase adulta após extensivo

[23] Segundo Thompson, a percepção categórica ocorre da seguinte maneira. Uma série de intervalos entre uma segunda maior e uma terça menor é apresentada. Nessa condição, ouvintes tendem a perceber uma apresentação repetida da segunda maior, seguida por uma abrupta mudança na categoria do intervalo, e então uma percepção repetida da terça menor.

[24] Por ser uma terminologia mais comum no Brasil, o título do capítulo foi traduzido como ouvido absoluto (o original em inglês é *absolut pitch*).

[25] A autora chama esse fenômeno de paradoxo do trítono, um tipo de ilusão auditiva na qual dois sons apresentados sequencialmente têm seus *pitch classes* (nomes de notas) claramente definidos, mas são percebidos de forma ambígua em termos de quais oitavas eles estão.

período de prática – primeira categoria apontada por Deutsch – produziu resultados pouco convincentes e parece ser um debate vencido dentro da psicologia da música. O solitário parágrafo sobre essa categoria e a antiga bibliografia utilizada para fundamentar seus argumentos endossam essa assertiva.

A origem genética do ouvido absoluto é a segunda categoria trazida pelo texto. Os argumentos daqueles que defendem essa visão são sustentados pelos seguintes indícios científicos: essa habilidade musical frequentemente aparece em tenras idades, sendo possível mesmo em crianças com pouco ou nenhum treinamento musical[26]; o ouvido absoluto tende a ocorrer em gerações de uma mesma família; há evidências de que possuidores de ouvido absoluto têm um circuito cerebral exclusivamente estruturado; e determinados grupos étnicos apresentam uma maior prevalência dessa habilidade. Todavia, Deutsch tece algumas críticas a esses pontos e destaca que a contribuição genética para o desenvolvimento do ouvido absoluto ainda aguarda a descoberta de um ou mais genes que contribuam para essa habilidade.

A terceira categoria de estudos sobre a gênese do ouvido absoluto aponta para a existência de um período crítico na infância em que essa habilidade é realmente adquirida. Nesse sentido, Deutsch discorre sobre diversas pesquisas empíricas, algumas delas com amostragens significativamente altas, que têm indicado uma associação entre a posse do ouvido absoluto com duas variáveis relevantes, a saber, o início precoce do treinamento musical e a língua-mãe falada pelo sujeito. Enquanto o início precoce do treinamento musical tem sido associado à posse do ouvido absoluto desde o alvorecer do século XX, somente nos últimos anos as investigações têm sugerido que algumas características da língua-mãe falada pelo sujeito podem contribuir para que ele adquira essa habilidade com maior facilidade[27].

Essa recente descoberta torna-se o cerne da discussão apresentada por Deutsch. Para endossar essa associação, a autora destaca as notáveis similaridades entre os cronogramas dos períodos críticos para a aquisição do ouvido absoluto e da fala, insinuando que essas capacidades podem ser facilitadas por um mecanismo cerebral comum. De fato, o texto discute vários estudos que mostram que a execução de tarefas envolvendo a identificação de notas musicais ativa regiões cerebrais responsáveis pela categorização de sons da fala[28]. Além disso, são colocados com propriedade os argumentos que apontam que a prevalência do ouvido absoluto é bastante alta entre falantes de línguas tonais (línguas em que a altura é criticamente envolvida na determinação do significado léxico, como ocorre no Mandarim, no Cantonês, no Vietnamita e no Tailandês). Complementarmente, Deutsch traz uma série de investigações que indicam diferenças fisiológicas apresentadas entre os cérebros de possuidores e de não possuidores do ouvido absoluto.

A parte final do capítulo volta a ser uma atualização do conteúdo apresentado por Ward. Assim, Deutsch discorre sobre teorias propostas para explicar os porquês de algumas alturas serem identificadas mais precisa e rapidamente que outras. Nesse sentido, a autora mostra que

[26] No texto, Deutsch oferece uma memória pessoal em que se coloca como tendo sido uma criança nessas condições. Dessa forma, não é difícil imaginar que a autora considera o ouvido absoluto como uma habilidade musical altamente desejável, embora haja pesquisas que desenham situações nas quais o uso dessa capacidade pode comprometer a performance final (por exemplo, atividades que envolvem a transposição do texto musical).

[27] Inclusive, na edição de 1999, Ward não disserta sobre essa relação, reforçando a atualidade dessa descoberta.

[28] As sólidas evidências designam a implicação do plano temporal esquerdo, uma região no lobo temporal que corresponde ao âmago da área de Wernicke.

essa identificação é afetada por alguns fatores, tais como: (1) o chamado efeito teclas brancas/pretas (a identificação de alturas que correspondem às teclas brancas no teclado leva certa vantagem em relação à identificação de alturas que correspondem às teclas pretas); (2) o registro (registros centrais tendem a ser mais facilmente reconhecidos); e (3) o timbre (há claras vantagens na identificação de sons de piano em relação aos outros timbres). Além disso, Deutsch ratifica a influência que a idade avançada e o uso de alguns medicamentos podem exercer na percepção de altura entre aqueles que possuem ouvido absoluto (há indícios de que, acima dos 40/50 anos, possuidores de ouvido absoluto tendem a ouvir as alturas mais sustenizadas e que o uso da carbamazepina – uma droga que é amplamente usada para o tratamento da epilepsia e de outras desordens – produz uma mudança de percepção da altura para o grave). Por fim, Deutsch acrescenta uma breve discussão sobre a prevalência do ouvido absoluto em populações especiais (cegos, autistas e portadores da síndrome de Willians)[29].

Em linhas gerais, a leitura deste capítulo traz aos interessados um substancial corpo de evidências sobre o que se tem produzido acerca dessa importante habilidade musical. O que se lê aqui indica que pesquisas futuras, principalmente na área da neurociência da música, caminham para uma associação entre música e linguagem.

Referências

DEUTSCH, Diana (Ed.). *The Psychology of Music*. San Diego: Academic Press, 1982.

_____ (Ed.). *The Psychology of Music*. 2 ed. San Diego: Academic Press, 1999.

_____ (Ed.). *The Psychology of Music*. 3 ed. San Diego: Academic Press, 2013a.

_____. Absolut Pitch. In: DEUSTCH, Diana (Ed.). *The Psychology of Music*. 3 ed. San Diego: Academic Press, 2013b. p. 141-182.

GUSMÃO, Cristina de Souza; CAMPOS, Paulo Henrique; MAIA, Maria Emília Oliveira. O formante do cantor e os ajustes laríngeos utilizados para realizá-lo: uma revisão descritiva. *Per Musi*, Belo Horizonte, n. 21, p. 43-50, 2010.

JUSLIN, Patrik; SLOBODA, John. Music and Emotion. In: DEUSTCH, Diana (Ed.). *The Psychology of Music*. 3 ed. San Diego: Academic Press, 2013. p. 583-645.

LEVITIN, Daniel. Review of "The Psychology of Music, 2nd Ed.". *Music Perception*, v. 16, n. 4, p. 495-506, Summer 1999.

McADAMS, Stephen. Musical Timbre Perception. In: DEUSTCH, Diana (Ed.). *The Psychology of Music*. 3 ed. San Diego: Academic Press, 2013. p. 35-68.

OXENHAM, Andrew J. The Perception of Musical Tones. In: DEUSTCH, Diana (Ed.). *The Psychology of Music*. 3 ed. San Diego: Academic Press, 2013. p. 1-33.

SLOBODA, John; HERMELIN, Beate; O'CONNOR, N. An Exceptional Music Memory. *Music Perception*, v. 3, n. 2, p. 155-169, Winter 1985.

SUNDBERG, Johan. Perception of Singing. In: DEUSTCH, Diana (Ed.). *The Psychology of Music*. 3 ed. San Diego: Academic Press, 2013. p. 69-105.

[29] A presença dessa habilidade em populações especiais foi um tanto negligenciada por Ward na edição de 1999, embora já houvesse, àquela época, estudos apresentando resultados interessantes nessa seara (cf. SLOBODA; HERMELIN; O'CONNOR, 1985).

THOMPSON, William F. Intervals and Scales. In: DEUSTCH, Diana (Ed.). *The Psychology of Music*. 3 ed. San Diego: Academic Press, 2013. p. 107-140.

ZORZAL, Ricieri Carlini. The Psychology of Music, editado por Diana Deutsch, 3ª edição: uma resenha dos quatro capítulos finais. *Opus,* [s.l.], v. 21, n. 3, p. 231-242, dez. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20504/opus2015c2108>. Acesso em: jan. 2016.

_____. The Psychology of Music, editado por Diana Deutsch, 3ª edição: resenha dos capítulos 10 a 13. *Opus,* [s.l.], v. 22, n. 1, p. 373-386, jun. 2016a. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20504/opus2016a2216>. Acesso em: jul. 2016.

_____. The Psychology of Music, editado por Diana Deutsch, 3ª edição: resenha dos capítulos 6 a 9. *Opus*, [s.l.], v. 22, n. 2, p. 581-595, dez. 2016b. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20504/opus2016b2223>. Acesso em: dez. 2016.

Ricieri Carlini Zorzal é Bacharel em Violão pela Universidade Federal de Minas Gerais, Mestre em Práticas Interpretativas pela Universidade Federal da Bahia e Doutor em Educação Musical pela Universidade Federal da Bahia. É Professor Adjunto IV da Universidade Federal do Maranhão, onde exerceu, entre 2012 e 2015, a função de chefe do Departamento de Artes. Coordenou, de 2010 a 2014, o Núcleo de Humanidades do Centro de Ciências Humanas (CCH) da UFMA, órgão deliberativo responsável pelas publicações científicas e pela organização de eventos acadêmicos do CCH-UFMA. Coordena o grupo ENSAIO (grupo de pesquisa em Ensino e Aprendizagem da Performance Musical), que tem projetos de pesquisa financiados pela FAPEMA e CNPq e tem publicado seus resultados em periódicos especializados e congressos no Brasil e no exterior. Organizou, recentemente, em parceria com a professora Cristina Tourinho, o livro *Aspectos práticos e teóricos para o ensino e aprendizagem da performance musical*. ricieri@pq.cnpq.br