

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Instituto de Artes – *Campus* de São Paulo

**NAYANA DI GIUSEPPE GERMANO**

**EM BUSCA DE UMA DEFINIÇÃO PARA O FENÔMENO  
DO OUVIDO ABSOLUTO**

São Paulo

2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Programa de Pós Graduação em Música

**NAYANA DI GIUSEPPE GERMANO**

**EM BUSCA DE UMA DEFINIÇÃO PARA O FENÔMENO DO  
OUVIDO ABSOLUTO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em Música do  
Instituto de Artes da UNESP como  
requisito parcial para a obtenção do título  
de mestre em Música

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Graziela Bortz

**Co-orientador:** Prof. Dr. Hugo Cogo Moreira

São Paulo

2015

Ficha catalográfica preparada pelo Serviço de Biblioteca e Documentação do Instituto  
de Artes da UNESP

G373e Germano, Nayana Di Giuseppe, 1988-

Em busca de uma definição para o fenômeno do Ouvido  
Absoluto / Nayana Di Giuseppe Germano. - São Paulo, 2015.  
133 f.: il.

Orientador: Profª. Drª. Graziela Bortz  
Co-orientador: Prof. Dr. Hugo Cogo Moreira  
Dissertação (Mestrado em Música) – Universidade Estadual  
Paulista, Instituto de Artes.

1. Audição (Fisiologia). 2. Música – Aspectos fisiológicos.  
3. Percepção auditiva. I. Bortz, Graziela. II. Moreira, Hugo Cogo. III.  
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Artes. IV. Título

CDD 781.424

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Programa de Pós Graduação em Música

**NAYANA DI GIUSEPPE GERMANO**

**EM BUSCA DE UMA DEFINIÇÃO PARA O FENÔMENO DO  
OUVIDO ABSOLUTO**

Presidente e Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Graziela Bortz

2º Examinadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana Lopes da Cunha Moreira

3º Examinadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Maria Vanzella

São Paulo

2015

## **AGRADECIMENTOS**

À minha maior incentivadora Prof<sup>ª</sup> Graziela Bortz, pelos valiosos ensinamentos ao longo da minha vida musical, sem os quais não seria quem hoje sou. Por sempre me tratar com respeito e igualdade, mesmo quando era jovem e nada sabia. Por acreditar e confiar em mim.

À todos os professores que me ajudaram a amadurecer musicalmente. Por terem aberto meus ouvidos para a música e meu coração para a pesquisa.

Ao meu co-orientador e à minha banca examinadora, por proporcionarem ricas contribuições que me fizeram amadurecer como pesquisadora.

Ao meu marido, pelo incentivo, compreensão e revisão. Por ter me guiado nos momentos confusos e escuros. Por ter me incentivado nas horas de desânimo. Por me amar.

À minha mãe pelo amparo, confiança e amor.

À minha família e aos meus amigos pelo apoio, carinho e companheirismo.

## RESUMO

O fenômeno do Ouvido Absoluto (OA) tem sido muito estudado e discutido no último século, havendo uma grande quantidade de artigos dedicados à reflexão sobre as peculiaridades desta habilidade. Ao observarmos as definições utilizadas pelos diversos pesquisadores ao longo de todos esses anos, pode-se identificar que a principal característica do traço cognitivo reside na capacidade dos portadores em reconhecer e identificar tons utilizando-se de rótulos verbais (mais especificamente nome de notas) sem nenhum tipo de referência externa (como por exemplo, um diapasão). No entanto, as definições encontradas na bibliografia sobre o tema também incluem diversos critérios mais específicos, não consensuais, elencados por diferentes pesquisadores na busca por uma compreensão mais acurada desta habilidade cognitiva.

Nesse contexto, é importante apontar alguns questionamentos: quais são os critérios pertinentes para uma definição precisa do OA? Considerando um dado conjunto de critérios, eles são realmente capazes de explicar satisfatoriamente e adequadamente a estrutura subjacente desta habilidade cognitiva?

Assim, o objetivo geral do trabalho é realizar uma grande revisão crítica da literatura sobre o OA, que se iniciará pelo levantamento da estrutura teórica de definição do fenômeno apresentada nos primeiros artigos sobre o tema. Em seguida, serão apresentadas discussões sobre as perspectivas mais recentes sobre a habilidade do OA, incluindo considerações sobre as suas diferentes variáveis. Por fim, serão também abordadas algumas discussões sobre as inter-relações entre o OA e a habilidade cognitiva conhecida como Ouvido Relativo (OR), uma habilidade muito importante no âmbito musical.

**Palavras-chave:** Ouvido Absoluto, Definição, Habilidade Cognitiva, Ouvido Relativo.

## **ABSTRACT**

The cognitive phenomenon known as Absolute Pitch (AP) has been much studied and discussed over the last century, with a vast quantity of papers dedicated to the reflection on the peculiarities of this ability. As we observe varied the definitions used by many researchers, it is possible to identify that the main characteristic of the phenomenon is the capacity to recognize and identify tones using verbal labels (more specifically note names) without any kind of external reference (as a pitch fork). However, the definitions also include many specific criteria, non-consensual, pointed by different researchers in their search for a more accurate comprehension of this cognitive phenomenon.

In this context, it is important to point out some questions: what are the pertinent criteria for a precise definition of the AP ability? Considering a specific group of criteria, are they really capable of satisfactorily and adequately explaining the subjacent structure of this cognitive phenomenon?

Considering these questions, the main objective of this dissertation is to present a critical review of the literature on AP, which will begin with the survey of the theoretical structure of definition of the phenomenon presented on the first papers on this subject. These will be followed by discussions on the more recent perspectives on the AP phenomenon, including considerations on its different variables. In the end, some discussions will be presented regarding the relations between AP and the cognitive ability known as Relative Pitch (RP), a very important ability in the musical field.

**Keywords:** Absolute Pitch, Definition, Cognitive Ability, Relative Pitch.

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	3
Definições e Problemática .....	4
Organização dos Capítulos .....	9
1. CAPÍTULO 1 - Ouvido Absoluto e sua História .....	12
1.1 Primeiras especulações sobre o Ouvido Absoluto.....	12
1.2 Familiaridades.....	22
1.2.1 Com Registro.....	22
1.2.2 Com Timbre .....	23
1.2.3 Habilidade em Cantar.....	24
1.3 Ouvido Absoluto: faculdade inata ou aprendida?.....	25
1.4 Influência da idade e do treinamento na aquisição do Ouvido Absoluto .....	28
2. CAPÍTULO 2 – Reflexões sobre o Ouvido Absoluto pós-1950.....	32
2.1 Ouvido Absoluto e o Funcionamento Cerebral .....	35
2.1.1 O Cérebro e o Processamento de Alturas.....	35
2.1.2 O Cérebro e a Memória do Ouvido Absoluto .....	38
2.1.3 Música como Linguagem no Processamento de Alturas .....	40
2.2 Problemas e dificuldades no estudo do Ouvido Absoluto.....	43
2.2.1 Altura e Rotulagem .....	43
2.2.2 Limitação para Timbre .....	49
2.2.3 Habilidade de cantar e reconhecer alturas no timbre da voz.....	51
2.2.4 Limitação para Registro .....	52
2.2.5 Tempo de Resposta .....	54
3. CAPÍTULO 3 – Ouvido Absoluto e Testes.....	56
3.1 Testes para classificar alguém como portador de OA descritos em publicações científicas .....	56
3.1.1 Considerações sobre os testes supramencionados.....	65
3.2 É possível desenvolver OA em crianças através de um treinamento específico? Descrição e discussão de um teste .....	66
3.3 Pessoas sem treinamento musical podem possuir o chamado “pitch memory”? Descrição e discussão de um teste .....	76
3.4 Considerações sobre o capítulo 3.....	94



4. CAPÍTULO 4 – Algumas considerações sobre o Ouvido Relativo .....	98
4.1 Ouvido Relativo e sua definição .....	98
4.2 O Ouvido Relativo em relação ao Ouvido Absoluto e à Educação Musical .....	104
4.3 Ouvido Absoluto <i>versus</i> Ouvido Relativo: importâncias reais das duas habilidades nas aulas de percepção musical.....	108
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	115
5.1 Afinal, o que é o OA? .....	120
6. BIBLIOGRAFIA .....	124

## INTRODUÇÃO

O fenômeno do Ouvido Absoluto (OA) tem sido muito estudado e discutido no último século, havendo uma grande quantidade de artigos dedicados à reflexão sobre as peculiaridades desta habilidade (MULL, 1925; BACHEM, 1937; PROFITA e BIDDER, 1988; BAHARLOO et al., 1998; ZATORRE, 1998; WARD, 1999; DEUTSCH, 2002; LEVITIN e ROGERS, 2005; MIYAZAKI e OGAWA, 2006; THEUSCH et al., 2009)<sup>1</sup>. Segundo Miyazaki e Ogawa (2006), uma das primeiras descrições científicas do que seria o OA apareceu em 1883 em um volume de psicologia de Stumpf e desde então um grande número de cientistas tem se dedicado ao estudo do OA, resultando em um aumento significativo de artigos nas últimas décadas (TAKEUCHI e HULSE, 1993; ZATORRE et al., 1998; WARD, 1999; MIYAZAKI e OGAWA, 2006). Em uma perspectiva mais geral, concisa e ampla, o OA é geralmente definido como: traço cognitivo raro caracterizado pela capacidade de identificar a altura de qualquer tom isolado usando rótulos como *dó* (261 Hz) e/ou<sup>2</sup> de produzir um tom<sup>3</sup> específico (através do canto, por exemplo) sem nenhuma referência externa (BAGGALEY, 1974; WARD, 1999; PARNCUTT e LEVITIN, 2001; DEUTSCH, 2002; ZATORRE, 2003).

É importante acrescentar que não será realizado nenhum tipo de juízo de valor sobre músicos portadores OA ou portadores de Ouvido Relativo (OR) neste trabalho. Não entraremos em méritos musicais específicos tais como: se sujeitos com esta ou aquela habilidade são melhores ou piores músicos, uma vez que nosso objetivo é unicamente estudar e compreender da maneira mais satisfatória possível o que se sabe sobre o fenômeno do OA, de modo que este conhecimento possa ser aplicado por músicos profissionais, educadores e pesquisadores.

---

<sup>1</sup> Muitos foram os artigos escritos nesse período. A título de exemplo, apenas alguns artigos de maior destaque (aqueles que foram frequentemente citados por autores posteriores) foram aqui contemplados.

<sup>2</sup> Essa questão do “e/ou” já demonstra um potencial problema na definição do OA, e será abordado com detalhes nos próximos capítulos.

<sup>3</sup> A palavra “tom” foi escolhida para a tradução da palavra originária da língua inglesa “*tone*”. A primeira dificuldade encontrada nessa tradução foi a questão semântica, pois a palavra “tom” apresenta certa ambiguidade por contemplar significados distintos. Segundo Nattiez (1985), a palavra tom possui quatro acepções: 1- Indicação de uma altura, que pode ser tanto determinada (Ex.: a nota *dó*) quanto indeterminada (Ex.: os tons agudos da voz); 2- Intervalo entre duas alturas (Tom e Semitom); 3- Definição de uma escala musical (o tom de uma determinada música); 4- Tom como qualidade, expressão ou colocação (Ex.: o tom familiar da voz). No presente trabalho, a tradução da palavra *tone* por tom será abordada como sentido de altura específica (dentro da 1ª acepção apontada por Nattiez).

## **Definições e Problemática**

Ao observarmos as definições utilizadas pelos diversos pesquisadores ao longo de todos esses anos, pode-se observar que a principal característica do fenômeno reside na capacidade dos portadores de OA em identificar tons utilizando-se de rótulos verbais (mais especificamente nome de notas) sem nenhum tipo de referência (como por exemplo, um diapasão). No entanto, as definições encontradas na bibliografia sobre o tema também incluem diversos critérios mais específicos, não consensuais, elencados por diferentes pesquisadores na busca por uma compreensão mais acurada desta habilidade cognitiva. Exemplos de tais critérios incluem a especificação do tempo de resposta dos portadores de OA e a especificação de seu grau de precisão na identificação de tons (critério este que questiona a existência de alguma dificuldade em relação a certos parâmetros musicais, como registro e timbre, desqualifica uma pessoa como portadora de OA).

A existência de diferentes definições para um mesmo fenômeno, cada uma baseada em diferentes critérios (não consensuais) conduz inevitavelmente a significativas variações nas pesquisas realizadas sobre o OA e, mais importante, nas conclusões decorrentes destas delineadas. Por exemplo, alguns estudos afirmam que para ser portador de OA uma pessoa deve reconhecer tons imediatamente (TAKEUCHI e HULSE 1993; BAHARLOO, 1998), enquanto outros estudos especulam que alguns portadores de OA precisam de algum tempo de reflexão para a resposta a um dado estímulo (BACHEM, 1937; GERMANO et al., 2011). O grau de precisão também é levado em consideração ao definir o traço cognitivo e, mais uma vez, mostra-se divergente entre os pesquisadores, uma vez que alguns autores acreditam que respostas com erros de meio tom podem ser consideradas como acerto parcial (BAGGALEY, 1974; MIYAZAKI, 1988 e 2004), outros atribuem erros de meio tom como acerto total para participantes acima de 45 anos (ATHOS et al., 2007), e ainda, alguns pesquisadores utilizam um critério mais livre considerando erros de meio tom como acerto total para todos os participantes (PROFITA e BIDDER, 1988; SCHULZE, 2009).

Para o estudo de qualquer fenômeno psicológico latente (ou seja, que não se pode mensurar diretamente como é o caso do OA) é indispensável a identificação de um conjunto de critérios observáveis, estruturados, consistentes e baseados em evidências. No entanto, também é muito importante que haja uma padronização desses critérios dentro da comunidade científica dedicada ao estudo do OA, de modo que se torne possível uma efetiva troca de informações e experiências entre os diferentes pesquisadores. Sendo assim, faz-se necessário questionar:

Quais são os critérios para a definição do OA? Considerando um dado conjunto de critérios, tais manifestações são capazes, em conjunto, de explicar, satisfatoriamente e adequadamente, uma estrutura subjacente de interesse (o OA)?

No âmbito da pesquisa científica, é especialmente importante que, após a elaboração de critérios, esses possam ser testados com o intuito de fundamentar e prover evidências acerca do modelo teórico em questão. É a partir desta testagem que o modelo pode ser rejeitado ou não, tornando possível o seu aprimoramento.

Contudo, parece-nos que a reflexão sobre os critérios envolvidos na definição do OA e sua testagem até hoje não recebeu a devida atenção por parte da comunidade de pesquisadores. Com exceção do *Grove Music Online*, há poucos artigos e verbetes que se preocupam em definir esta habilidade de maneira realmente detalhada, o que seria o primeiro passo para a concepção de um modelo teórico (possuir/elencar critérios). A definição encontrada no *Grove Music Online* comporta vários aspectos da habilidade:

Habilidade seja de identificar o croma (classe de altura) de qualquer tom isolado usando rótulos como Dó 261 Hz ou apenas Dó (OA Passivo), ou a capacidade de reproduzir um croma específico – por exemplo, cantando ou ajustando a frequência de um gerador de senóide – sem referência externa (OA Ativo) (BACHEM, 1937; BAGGALEY, 1974; WARD, 1982). Ambas as habilidades podem ser chamadas de “OA para tons [*Tone-AP*]”. O OA pode também envolver questões como reconhecer se uma peça familiar é tocada no tom correto (passivo) ou cantar uma canção familiar na tonalidade correta (ativo), essa habilidade é conhecida como “OA para músicas [*Piece-AP*]” (PARNCUTT e LEVITIN, 2013).

De fato, encontramos na bibliografia um grande número de artigos que definem o OA de forma generalista (ou seja, utilizam uma definição geralmente curta que somente menciona somente que o OA é a habilidade de reconhecer notas sem referência externa), tal como apresentado no início desta introdução. Apesar das definições apresentadas, ainda não é comum encontrarmos estudos que mostrem o quão bem ajustadas<sup>4</sup> tais definições estão em conjunto, de forma a estruturar um bom modelo teórico. Estas definições apresentam, frequentemente, um número extremamente baixo de critérios<sup>5</sup>. Um fato a ser observado é que, por vezes, adota-se a definição fornecida por outro autor,

---

<sup>4</sup> Em estatística, diz-se que um modelo teórico é ajustado quando um conjunto de índices de ajustamento (que avaliam o quão bom é o modelo) corrobora para que o modelo apresente características psicométricas que não se difiram do modelo em um mundo real.

<sup>5</sup> Definições com poucos critérios não são necessariamente ruins, desde que tais critérios sejam grandes exemplificadores e marcadores de um dado fenômeno (por exemplo, o OA).

como o artigo de Zatorre (1998) que, ao definir o que seria o OA, cita Ward e Burns (1982) e Takeuchi e Hulse (1993), ou o artigo do Baharloo (1998) que, por sua vez, cita Takeuchi e Hulse (1993), ou ainda o artigo do Levitin (2005), que se baseia na definição de Ward (1999) e de Zatorre (2003)<sup>6</sup>, aparentemente sem verificar se tais critérios, em conjunto, têm um bom ajustamento.

Alguns autores demonstram maior cuidado, definindo o fenômeno de um modo um pouco mais detalhado em termos de critérios, tal como o artigo do Miyazaki e Ogawa (2006), no qual o autor inclui em sua definição o fato dos portadores de OA nomearem notas com precisão e rapidez (dois critérios que normalmente não encontramos em definições sobre a habilidade), porém o autor não especifica o grau de precisão destas pessoas nem tampouco o tempo que ele considera como rápido no reconhecimento de tons<sup>7</sup>. Se portadores de OA são aqueles que têm muita precisão ao reconhecer tons, isso significa que aqueles que cometem eventuais erros não podem ser considerados portadores? Além disso, Miyazaki e Ogawa (2006) não citam alguns critérios mencionados por outros autores, como por exemplo, a capacidade de cantar notas sem referência.

Também não podemos negligenciar o fato de haver uma porcentagem de artigos que não definem a habilidade em nenhum momento, como o artigo do Bossomaier e Snyder (2004) que não cita nenhuma definição prévia do OA, mas apenas a estimativa da prevalência de portador na população mundial. No trabalho de Bachem (1937), considerado referência bibliográfica sobre o traço cognitivo, o autor se utiliza de uma série de testes/avaliações para tentar discriminar tipologias de ouvido absoluto; porém, o autor não fornece previamente uma definição geral sobre o OA.

A existência de abordagens tão distintas sobre a definição e, por consequência, dos critérios usados para classificar o OA é potencialmente problemática e levanta o questionamento sobre a real concepção que os autores estão adotando. Para compreender esta diversidade, podemos apontar algumas hipóteses sobre a relação entre a definição/critérios fornecida pelo pesquisador e a sua concepção sobre o OA:

1) Autores que não definem a habilidade provavelmente acreditam que não há necessidade de explicar novamente o que os leitores “já sabem”. Disso podemos

---

<sup>6</sup> Tais definições serão discutidas no capítulo 2.

<sup>7</sup> Em seu artigo, Miyazaki e Ogawa (2006) define o OA como uma “notável habilidade em que seus portadores são capazes de nomear com muita precisão e rapidez tons isolados, sem referência anterior, o que entra em um contraste muito grande com a maioria das pessoas, que não são capazes de nomear um tom sem referência”.

pressupor que talvez esses autores acreditem que as definições encontradas até agora são suficientes, corretas e precisas;

2) Especificamente no caso do artigo de Bachem (1937), não há uma definição geral da habilidade no início do texto<sup>8</sup>, o que pode se dever ao fato de que o autor não se sentiu confortável em definir algo que ainda não estava totalmente delimitado (pois nesse artigo, Bachem buscou defender que existem vários tipos de OA). Se isso procede, nota-se a falta de uma breve explicação que esclarecesse o leitor;

3) Não colocar nenhuma definição nos trabalhos, em especial naqueles que se propõem a fazer testes, e por consequência, comparações de grupos que serão formados a partir dos critérios (por exemplo, comparar o desempenho em testes de habilidade de percepção de timbre entre portadores de OA e não portadores da habilidade exige que o grupo de OA seja classificado como tal da mesma forma que o grupo de pessoas sem a habilidade), pode indicar que o autor não pretende, a princípio, comparar os resultados alcançados com nenhuma definição pré-estabelecida, mas apenas levantar dados a respeito do fenômeno do OA em relação ao outro grupo; porém, para se comparar grupos, a definição dos sujeitos pertencentes a cada um dos grupos deve ser precisa, confiável, inequívoca e acurada.

Podem-se observar diversos estudos que apenas apresentam os resultados de testes sem discutir as implicações destes sobre a definição previamente estabelecida. Um exemplo interessante é o artigo de Deutsch (2002), que em sua definição afirma que o OA é um traço extremamente raro, mas que na exposição de seus resultados discute que a habilidade é predominante em falantes nativos das línguas mandarim e vietnamita, e nas conclusões não correlaciona seus dados com a definição apresentada. Outro exemplo é o artigo de Vanzella e Schellenberg (2010) que apresenta resultados muito interessantes que podem influenciar no entendimento e na definição do OA no momento em que questionamos as possíveis influências que o timbre possa ter na habilidade, porém na definição previamente apresentada não é encontrada nenhuma referência ao fator timbre como critério para classificar ou não portadores de OA.

Fornecendo ou não uma definição sobre o OA, parte das pesquisas se propõe a realizar testes para mensurar diferenças em um conjunto de parâmetros (por exemplo,

---

<sup>8</sup> Autores que se utilizam desse artigo como referência de definição de OA utilizam-se da definição do “OA Genuíno”, um dos vários tipos de OA que Bachem discute ao longo de seu texto, ainda que não façam uso da definição em sua totalidade.

registro e timbre até outros mais complexos como o tempo de perceber/identificar um dado estímulo ou a quantidade e proporção de erros que um portador comete).

Com base nas observações feitas até o momento, observa-se que: 1) definir o conceito de OA se faz necessário; 2) testar o conjunto de critérios estabelecidos, a fim de verificar se os mesmos têm um dado fenômeno subjacente, também se faz necessário. Sem tais procedimentos seminais, uma série de consequências negativas pode ser gerada, como:

1) Não saber quão bem um conjunto de critérios mensura o dado fenômeno, o que torna impossível saber quão estável é este fenômeno. Como resultado, cada pesquisador adota um conjunto de critérios individualmente;

2) Sem a existência de um modelo subjacente (capaz de modelar satisfatoriamente a habilidade a ser estudada) que seja comumente adotado por vários pesquisadores, não é possível a comparação de experimentos e de seus resultados. Para evitar este tipo de problema é que existem, na área da saúde, manuais taxonômicos tais como DSM<sup>9</sup> e o CID<sup>10</sup>.

Ressaltamos que a discussão aqui realizada sobre a necessidade de se atentar à natureza da definição do OA é somente um ponto de partida. A revisão da vasta bibliografia dedicada ao OA, com enfoque sobre os critérios usados e sobre os tipos de testes a que estes critérios foram submetidos (de forma a compor um modelo subjacente), pode resultar na identificação de um modelo teórico de boa adequação ao traço cognitivo do OA e que seja capaz de embasar pesquisas experimentais diversas (o que pressupõe, entre outras características, que este modelo seja falseável). Para atingir este objetivo, o presente estudo adotará como base os seguintes pontos:

1) Identificação dos critérios consensuais dentro da comunidade científica (correspondente a habilidades que são efetivamente comuns a todos os portadores);

2) Identificação dos critérios não consensuais, mas enumerados por vários pesquisadores e em relação aos quais já existem dados experimentais consideráveis (correspondente a habilidades que são normalmente encontradas apenas em alguns portadores e com diferentes variações);

---

<sup>9</sup> Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, conhecido por DSM, é um manual utilizado por profissionais da saúde mental que lista diferentes categorias de transtornos mentais e critérios para identificá-los.

<sup>10</sup> Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (também conhecida como Classificação Internacional de Doenças).

3) Identificação dos critérios mais raros, presentes em poucas definições (referentes a habilidades que não são normalmente associadas ao fenômeno do OA). A delimitação desses critérios é complicada, mas é também necessária e depende primeiramente de uma revisão crítica na bibliografia disponível para a listagem do maior número possível de características relacionadas ao OA. Somente por meio deste procedimento é que se torna possível iniciar uma delimitação satisfatória dessa habilidade, levando a uma melhor compreensão dessa determinada habilidade.

O objetivo do trabalho é, em uma primeira etapa, realizar uma grande revisão crítica da literatura do OA, focando principalmente na estrutura teórica de definição da habilidade. Na segunda etapa, o objetivo do trabalho é comparar o fenômeno do OA com o fenômeno do Ouvido Relativo (OR). Em seu conjunto, o presente estudo poderá trazer grandes contribuições para a literatura específica sobre o OA, uma vez que abordará o assunto com um enfoque distinto daquele que vem sendo pensado e discutido nos diversos trabalhos já realizados, contribuindo, dessa forma, para um pensamento e um olhar crítico sobre novas descobertas acerca do assunto.

### **Organização dos Capítulos**

Para abordar essas várias questões levantadas até o momento, este trabalho será dividido em quatro capítulos. O capítulo 1 trará uma revisão bibliográfica comentada partindo apenas de trabalhos realizados até a primeira metade do século XX<sup>11</sup>, que abordará a habilidade do OA e sua história, propondo-se a pesquisar desde os princípios do estudo do OA, como e por que essa habilidade começou a ser pesquisada, como ela foi descoberta e quais eram os resultados e descrições da época. Além disso, no caso específico do OA, é importante refletir sobre os motivos que levaram os pesquisadores a concluir que havia algo “especial” na percepção auditiva de alguns músicos (fato este que provavelmente motivou o início das pesquisas desse objeto). Além disso, o capítulo trará apontamentos sobre o início dos questionamentos acerca das razões de haver algumas pessoas que ouvem de forma diferente da grande maioria e quais são essas

---

<sup>11</sup> A primeira metade do século XX foi marcada por diversas especulações acerca do fenômeno do OA, como por exemplo a relação que o fenômeno possui com a genética ou levantamentos sobre tal habilidade ser inata ou aprendida. Por outro lado, na segunda metade do século XX as pesquisas sobre a habilidade passam a adotar uma abordagem voltada para a neurociência cognitiva e, na última década do século XX, houve o aumento significativo de testes de neuroimagens, juntamente com o surgimento de novas técnicas de investigação que visavam entender as interações entre fatores hereditários e ambientais. Por tais motivos viu-se pertinente abordar as duas metades de século separadamente.



diferenças. Haverá uma atenção especial ao momento em que surgiu o termo OA, quais são os registros mais antigos de pessoas com essa habilidade, quando e porque o estudo com enfoque no processamento cerebral auditivo teve início, quando se começou a fazer testes e por que concluiu-se que eles eram necessários, quais são os tipos de pesquisa realizadas até o momento e se, de fato, há uma maneira “correta” de estudar o traço cognitivo.

O capítulo 2 será dedicado à discussão de artigos mais recentes, mais especificamente da segunda metade do século XX. Serão enfocadas, principalmente, as características observadas em possíveis portadores do fenômeno, discutindo-as e questionando-as. Diversos artigos publicados serão comparados e discutidos no que tange às características da habilidade, buscando uma possível padronização dessas características.

A proposta do capítulo 3 é trazer novas discussões acerca dos vários testes elaborados para medir certa acuidade no âmbito do OA, como esses testes são montados, seus propósitos, suas conclusões e suas relações com a definição de OA previamente colocada. O capítulo tem o objetivo de comentar e comparar apenas alguns artigos que serão escolhidos cuidadosamente a fim de abordar testes diversificados. Também será avaliado e estudado se os resultados alcançados por estes testes são integrados junto à literatura, como estão dialogando com outros trabalhos e como estão interagindo e modificando a definição do OA.

O capítulo 4 trará novas considerações sobre o OA no meio musical. Será que o fenômeno, de fato, importa ou contribui para o aprimoramento musical? Quais são as diferenças cognitivas e processuais entre a habilidade do OA e a habilidade do Ouvido Relativo (OR)? Quais são as implicações do OR em vivências e entendimentos musicais perceptivos? O objetivo geral desse capítulo é criar um novo olhar sobre as duas habilidades cognitivas (OA e OR) quando o assunto é a aplicação destes na análise, apreciação e percepção musical.

Por fim, as considerações finais abordarão primeiramente um resumo das principais questões vistas nos capítulos anteriores, seguindo-se de uma reflexão sobre os pontos cruciais de nosso trabalho, esboçando cuidadosamente uma possível definição do OA que possa servir de ponto de partida para a realização de futuras pesquisas. A ideia não é criar uma definição incontestável, nem mesmo correta e imutável, mas sim propor uma alternativa à definição restrita do OA encontrada na maior parte dos artigos sobre o

tema, segundo a qual é portador de OA o sujeito que reconhece e/ou emite alturas sem referência externa.

## **1. CAPÍTULO 1 - Ouvido Absoluto e sua História**

### **1.1 Primeiras especulações sobre o Ouvido Absoluto**

O estudo sobre o fenômeno provavelmente teve início quando se observou que certas pessoas possuíam uma habilidade de percepção musical considerada incomum entre os músicos, o que motivou diversos pesquisadores a tentar compreender tal habilidade, levando a uma série de questionamentos sobre as características deste traço cognitivo.

É dito que muitos compositores e intérpretes famosos possuíam a habilidade, dentre eles Beethoven, Bach, Handel, Chopin, Toscanini, Solti, Heifetz, Menuhin, Rubinstein entre muitos outros (DEUTSCH, 2002). Segundo Mull (1925), a problemática do OA surgiu no universo musical antes de adentrar o âmbito da psicologia, remontando pelo menos à época de Mozart, quando a habilidade de identificar notas apenas ouvindo-as foi notada pelos músicos e reconhecida como um “dom incomum”.

Algumas cartas retratam que Mozart possuía um OA muito refinado, tal como a passagem abaixo apresentada por Deutsch:

Em maio de 1763, antes de a família Mozart partir para a famosa turnê pela Europa, uma carta anônima foi enviada de Viena para Augsburg, detalhando alguns dos feitos notáveis de um pequeno jovem de sete anos chamado Wolfgang. A carta incluía a seguinte passagem: “Eu vi e ouvi, enquanto o menino ouvia em outro cômodo, como lhe eram dadas notas ora agudas, ora graves, não apenas no pianoforte, mas em todos os instrumentos imagináveis, e ele retornava com uma folha de papel contendo o nome da nota solicitada em um instante. Na verdade, ao ouvir o badalar de um sino ou um relógio, mesmo um relógio de bolso, ele era imediatamente capaz de nomear a nota”. (DEUTSCH, 2002).

Outro exemplo pode ser encontrado na famosa carta de Mozart que relatava que o violino de seu amigo Schachter estaria sendo tocado meio quarto de tom abaixo do padrão, mostrando não só a presença do OA, mas também uma fenomenal discriminação de alturas e memória (SPENDER, 1980).

Stumpf (1883) discorreu sobre as habilidades de Mozart em relação ao ouvido musical e citou não só o famoso acontecido com o violino de Schachter, mas também outros fatos curiosos:

Mozart, “não o primeiro, mas o único”, como disse recentemente Gounod, de forma eufórica e bela, mostra, de fato, provas de seu desenvolvimento precoce em relação à memória tonal que a nada pode ser comparada. Um fato muito conhecido e bastante citado é sua reprodução de memória de uma peça que não poderia ser copiada

quando ele tinha 14 anos, em Roma, 1770, para grande surpresa dos cantores papais. A obra era “Allegri Miserere” para quatro a cinco vozes, com um final do coral em nove vozes. Na comparação da reprodução com uma nova apresentação da obra original, percebeu-se que houve apenas alguns trechos nos quais a memória de Mozart não tinha sido completamente fiel. No entanto, aqui, a memória de intervalo foi mais importante do que a memória tonal absoluta. Não tão conhecido - mas para nosso intuito atual ainda mais ilustrativo - é o trecho seguinte, extraído da carta que o reconhecido trompetista da corte, Schachtner, enviou à irmã de Mozart após o falecimento deste e na qual ele recorda um episódio ocorrido quando o menino tinha 7 anos de idade:

“A senhora talvez se lembre que eu tenho um violino muito bom que o falecido Wolfgangzinho chamava de “violino de manteiga” por conta de seu tom suave e cheio. Uma vez, quando voltavam de Viena (foi início de 1763 segundo Jahn; Mozart nasceu no dia 27 de janeiro de 1756), Mozart tocou nesse violino e o cobriu de elogios. Passados um ou dois dias, eu voltei a visitá-lo. Quando o encontrei, ele estava conversando com o seu próprio violino. Ao me ver ele disse: “Como anda o violino de manteiga do senhor?”. Em seguida, ele parecia devanear e depois pensou um pouco quando me disse: “Sr. Schachtner, seu violino está afinado meio quarto de tom abaixo do meu ali. “Querida que o senhor deixasse seu violino na mesma afinação como da última vez que toquei nele”. Eu ri, mas papai, que já conhecia a extraordinária sensibilidade e memória tonal daquela criança, pediu-me para trazer meu violino a fim de verificar se Mozart tinha razão ou não. Assim eu fiz – e ele estava correto” (JAHN, vol. 1, pág. 32 apud STUMPF, 1883).

O acima descrito está de acordo com as declarações feitas em Frankfurt, em 1763, sobre as capacidades de Mozart:

Além disso, ele sabe determinar, com exatidão, mesmo à distância, qualquer tom tocado individualmente ou em acordes, no piano ou em qualquer outro instrumento imaginável, até em sinos, copos ou relógios. (JAHN, pág. 30 apud STUMPF, 1883).

Segundo Stumpf (1883), levando em conta o ocorrido com Schachtner e considerando o caráter de Leopold Mozart, autor dessas últimas declarações de Jahn, só podemos concluir que elas sejam integralmente corretas.

Já é possível perceber nessas cartas algumas características do OA muito pesquisadas nos dias de hoje. A descrição da carta anônima contando as habilidades do jovem Mozart aborda aspectos como o imediatismo no reconhecimento de tons, a capacidade de nomear tons em diversos timbres e/ou ruídos e também a capacidade de perceber o mínimo de desafinação<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Portadores de OA que estão familiarizados com o sistema temperado, em geral, tendem a rotular notas musicais em 12 categorias. A percepção exata de quartos de tons ou de desafinações menores que um semitom são menos comuns na maioria dos portadores. Segundo o dicionário *Grove Online* de Música (PARNCUTT e LEVITIN, 2013), o verdadeiro OA para tons demanda padrões de alturas individuais internos

Atualmente, o termo Ouvido Absoluto é corriqueiramente usado na língua inglesa como “*absolute pitch*”, porém encontramos na bibliografia, em especial nos trabalhos mais antigos, os termos “*absolute ear*” e “*perfect pitch*”. Muitos artigos importantes utilizam o termo “*perfect pitch*” até mesmo em seus títulos (LOCKHEAD e BYRD, 1981; PROFITA e BIDDER, 1988; SLONIMSKY, 1988). Os trabalhos de Mull (1925) e de Neu (1947) utilizam-se muitas vezes dos termos “*absolute ear*” e “*absolute pitch*” como sinônimos.

O verbete do dicionário de Música *Grove Online*, escrito por Parncutt e Levitin (2013), adota alguns termos específicos para a memória musical. Utilizam-se do termo “*Tone-AP*” (OA para tons) para designar pessoas que possuem a habilidade de identificar (passivo), cantar ou ajustar a frequência em um gerador de senóide<sup>13</sup> (ativo) sem referência externa. O termo “*Piece-AP*” (OA para peças) refere-se à habilidade, seja de reconhecer se uma peça familiar é tocada no tom correto (passivo), ou cantar uma canção familiar na tonalidade correta (ativo). Os rótulos usados no “*Tone-AP*” são nomes de notas musicais e no “*Piece-AP*” são nomes de peças e textos de canções. Ainda segundo o dicionário *Grove Online* de música, o termo “*perfect pitch*” é uma maneira popular de lidar com o assunto e costuma ser enganoso, uma vez que não existe nada de perfeito no OA.

Se compararmos o verbete escrito por Natasha Spender para o dicionário *Grove* de Música, impresso em vários volumes e editado por Stanley Sadie em 1980, material este mais antigo que o *Grove Online*, pode-se perceber claramente algumas pequenas diferenças de conceitos. Para Spender (1980), o OA é tido como sinônimo de Ouvido Perfeito e ambos são definidos como a habilidade de reconhecer ou cantar uma nota sem referência anterior. Além disso, a autora também se utiliza do termo “Tonalidade Absoluta” que, segundo ela, é a habilidade de nomear tonalidades, acordes ou passagens harmônicas sem nenhuma nota de referência. Apesar de a autora propor dois termos distintos para a habilidade de reconhecer tons (OA e Tonalidade Absoluta), a mesma afirma que o esforço para estabelecer as diferenças entre os dois termos é infrutífero, uma vez que o reconhecimento absoluto de uma nota isolada pode vir junto com uma

---

para todos os doze cromas e envolve algum tipo de codificação linguística para atribuir rótulos para determinados estímulos.

<sup>13</sup> Segundo os autores, respostas passivas são aquelas fornecidas verbalmente (falando ou escrevendo), já as respostas ativas são aquelas em que os sujeitos devem ativamente emitir a nota solicitada (seja cantando, tocando um instrumento ou encontrando a frequência em um gerador de senóide tal como o exemplo citado).

tonalidade explícita, mas o desenho da equivalência ou similaridade entre modalidades é integralmente pessoal.

Até onde conhecemos, uma das primeiras descrições científicas publicadas sobre o OA foi escrito pelo pesquisador Stumpf em 1883, intitulada *Tonpsychologie*, e desde então vários aspectos sobre o assunto tendo sido investigado por um grande número de cientistas (MIYAZAKI E OGAWA, 2006). Stumpf já levanta questões de extrema importância sobre o fenômeno, como padrões de timbre e registro no reconhecimento de alturas, algo que, apesar de ter surgido tão cedo na pesquisa sobre o OA, continua sendo discutido por pesquisadores da atualidade.

A existência de diferenças quanto à definição do termo OA tem causado controvérsia na avaliação de dados de experimentos desde a primeira metade do século XX (NEU, 1947). A seguir, serão exploradas definições de OA por alguns autores (todos anteriores a 1950), a fim de compará-las e melhor entender suas diferenças.

Stumpf (1883) levanta a questão do OA ao abordar o caso de Mozart, que possuía esta incomum habilidade. Porém, o autor não define exatamente o que seria essa habilidade, mas nos dá um grande embasamento sobre o que ele chama de *altura absoluta* e qual é a sua importância no âmbito musical:

Se lançarem a pergunta se uma boa memória tonal como tal (para detectar alturas absolutas de tons) é parte integrante e indispensável para constituir um talento musical, seria preciso responder, por enquanto, com um não. Totalmente indispensável é somente a memória de intervalo. Aqui, não estou falando de músicos profissionais, porque não se trata de um conceito psicológico e porque grande parte destes não são nada musicais. Mas também, a maioria das pessoas que são consideradas bastante competentes musicalmente e que realmente possuem um ouvido treinado e uma capacidade de avaliação sobre qualidades de uma composição, não será capaz de definir com total segurança a altura absoluta de um tom qualquer quando este for tocado em um piano de forma isolada. Essa habilidade parece ser muito rara entre as mulheres; enquanto que em atrizes, a memória para falas parece ser melhor do que nos atores homens. No entanto, talento musical proeminente, compreensão profunda e apreciação completa de grandes obras musicais pressupõem esse conhecimento. Ela permite ouvir isoladamente um tom relativamente fraco dentro de uma massa tonal, alcançar, com segurança, o tom certo no canto, além de reconhecer a direção e unidade da modulação.

Com relação à modulação, a visualização das notas é uma espécie de substituição para quem está executando uma música. Sem dúvida existe, aqui, uma das maiores vantagens para quem está tocando a música e/ou para quem está acompanhando outra pessoa através da leitura e cuja audição não permite determinar a altura absoluta dos tons por si só. Se a altura absoluta da tônica for esquecida, ela pode ser

lembrada na memória durante o curso da própria obra musical através de pontos referenciais, tais como o timbre de cordas vazias em instrumentos de cordas, mas o ouvido absoluto musical perfeito não deve depender disso. Para este, a altura absoluta da tônica de trechos mais longos, a chamada clave tonal, deve estar sempre presente na memória, do início ao fim. Sem dúvida, o caminho da modulação independe da altura absoluta da tônica. Mas não me parece possível compreender totalmente uma modulação intrincada sem a colaboração da memória tonal absoluta. É fácil confundir um ouvido musical comum, que não possui a memória tonal absoluta, com percursos de harmonizações rápidas e ousadas, de forma que ele perca a clareza sobre a relação entre a tonalidade em curso e a clave original (STUMPF, 1883).

Kries (1892) é outro autor do final do século XIX que também aborda o fenômeno do OA, definindo a habilidade da seguinte forma:

Ouvido Absoluto é a habilidade de reconhecer a altura absoluta de determinados tons de memória e a qualquer momento, o que é sabidamente incomum (KRIES, 1892).

Segundo Jadassohn (1899), portadores de OA são melhor definidos como:

Pessoas que possuem uma concepção perfeita de todos os tons em sua posição correta são ditas possuidoras de Ouvido Absoluto (JADSSOHN, 1899).

Meyer e Heyfelder (1899) em seu trabalho apontam que os humanos se dividem em duas classes: os que possuem OA e os que querem possuir. Defendem que o OA pode ser adquirido pela prática e que existem diferenças graduais na memória do OA, sendo que algumas pessoas precisam de mais prática e outras de menos. Apesar de discursarem sobre o OA, em seu trabalho não há uma definição do que seria o fenômeno.

Abraham (1901), um dos primeiros autores a abordar a habilidade cognitiva no século XX, associa o OA à habilidade de nomear rótulos musicais:

O rótulo conhecido como consciência absoluta de tons é geralmente usado para se referir à habilidade de se ouvir um som musical sem estabelecer conexão com outros sons e de nomeá-lo com rótulos musicais comuns. A expressão OA também é usada, no entanto, para se referir à habilidade de se produzir livremente e de memória uma nota solicitada verbalmente, seja cantando ou assobiando (ABRAHAM, 1901).

A definição de Boggs (1907) aborda poucos parâmetros da habilidade:

Entendemos por OA o poder de reconhecer uma nota musical isolada sem compará-la com qualquer outra altura objetiva ou subjetiva. (BOGGS, 1907).

Segundo Révész (1913), o OA é definido da seguinte forma:

O OA é a “habilidade de nomear ou recordar um tom desejado”, “de identificar corretamente o nome das notas”. (RÉVÉSZ, 1913).

Mais tarde, Révész define o OA abordando mais parâmetros quando comparado com seu artigo de 1913:

Ouvido Absoluto é a habilidade de reconhecer notas isoladas instantaneamente, de nomeá-las corretamente sem auxílio, de cantar ou assobiar uma nota designada imediatamente <sup>14</sup>. (RÉVÉSZ, 2001 [1953])<sup>15</sup>

A definição de OA de Copp (1916) não especifica se a altura a ser reconhecida possui ou não referência anterior:

Ouvido Absoluto é habilidade de reconhecer e nomear tons musicais (COPP, 1916).

Em comparação com as definições anteriores, a de Baird (1917) é um pouco mais completa:

Indivíduos capazes de identificar alturas sem acesso a nenhum tipo de processo de comparação são ditos possuidores de uma memória para altura absoluta. Sua identificação é instantânea, levando nada mais do que uma fração de segundo, esses indivíduos reconhecem a altura de uma nota não menos imediatamente e diretamente do que reconheceriam a cor de uma fita ou o gosto de uma maçã.

Em vista das circunstâncias apontadas, não deveríamos assumir que a memória para o ouvido absoluto baseia-se na habilidade de detectar a presença da “qualidade-Dó” que está de algum modo presente em toda nota Dó, da “qualidade-Ré” presente em toda nota Ré? (BAIRD, 1917).

---

<sup>14</sup> Autor salienta que nem todos possuem a habilidade de cantar ou assobiar uma nota designada imediatamente de memória.



Watt (1917), fala sobre o OA em diversas partes de seu trabalho, porém não há uma definição precisa sobre a habilidade, uma vez que isto não era o interesse principal do autor.

Mull (1925) é taxativa ao afirmar que uma definição positiva de um critério subjetivo (no caso o OA) se faz impossível, porém utiliza a definição de Baird (1917) para esclarecer ainda que superficialmente o que seria o fenômeno:

O OA é a habilidade de “identificar tons sem recorrer a nenhum processo de comparação relativa” (à altura de uma nota conhecida). (Baird, 1917 apud MULL, 1925).

A autora desconfia que só há duas possíveis explicações para a habilidade do OA e praticamente todos os artigos consultados que fizeram revisão bibliográfica sobre o fenômeno até a primeira metade do século XX adotam uma das duas explicações:

1) O indivíduo pode possuir uma habilidade especial que o difere de “sujeitos comuns” que possuem “habilidades comuns”;

2) O indivíduo pode possuir um alto grau da habilidade do OA, sendo esta encontrada em algum grau em todas as pessoas (Mull, 1925 pp. 474).

Boggs (1907), Révész (1913) e Baird (1917) são expoentes da primeira possibilidade. Eles acreditam que a qualidade (*pitch chroma*)<sup>16</sup> é o que distingue características de julgamento de tons no OA. Boggs (1907) foi a primeira a acreditar que a habilidade de ouvir harmônicos estava relacionada à discriminação aguçada de alturas, mas mais tarde trocou sua afirmação apontando que a habilidade de ouvir sons harmônicos dependia do timbre. Ogden (1924) explica o fenômeno do OA a partir de uma refinada sensibilidade a diferentes padrões sonoros e insiste na necessidade de que esses padrões façam referência a uma escala que seja familiar ao indivíduo portador de OA<sup>17</sup>. A explanação de Watt (1917) é semelhante à de Ogden (NEU, 1947).

---

<sup>16</sup> Para os autores, a *qualidade* está relacionada àquilo que é similar entre duas notas separadas por uma oitava de distância, ou seja, todas as notas *dós* possuem a mesma qualidade. O *pitch chroma* fornece uma base para a identificação de padrões acústicos que não dependem de uma fonte sonora em particular (por exemplo, embora os espectros sonoros de uma nota Dó tocada no piano ou no oboé sejam distintos, ainda é facilmente possível identificar que ambos referem-se à mesma nota musical pela predominância de frequências com relações harmônicas que reforçam uma fundamental). O conceito de *pitch chroma* é comumente contrastado ao *pitch height*, o qual é a base para a segregação de notas em termos de fontes sonoras distintas (por exemplo, ainda que um piano e um oboé realizem um uníssono, é fácil identificar que há dois instrumentos distintos, uma vez que apresentam timbres muito particulares).

<sup>17</sup> Conforme Neu (1947), a necessidade de uma escala de referência apontada por Ogden parece ter sido introduzida por razões puramente sistemáticas, sendo um ponto exageradamente enfatizado pelo autor, especialmente se considerarmos que um bom julgamento intervalar não é um pré-requisito para o OA.

A revisão de Baird (1917) é similar à de Boggs, pois o autor compara o imediatismo em julgar tons com o reconhecimento de cores, também imediato. Révész (1913), como já dito anteriormente, faz uma distinção entre quem reconhece tons pela altura e aqueles que os reconhecem pela qualidade (*pitch chroma*): supõe-se que ambos tenham o OA genuíno, mas o último grupo faz julgamentos mais imediatos e mais corretos.

Petran (1932) define o OA da seguinte maneira:

[...] Julgamentos relativos ao OA podem ser definidos como julgamentos baseados em associações aprendidas entre conjuntos mais ou menos limitados de séries de alturas<sup>18</sup>, [...] estes julgamentos são feitos sem referência ou sem o auxílio de qualquer tom ou tons recentemente ouvidos, os quais foram fornecidos como padrões ou percebidos de alguma forma como sendo uma certa altura ou posição de altura familiar (PETRAN, 1932 apud NEU, 1947).

Definição de OA encontrada em Wedell (1934):

OA é a habilidade de nomear um tom que se acabou de ouvir sem compará-lo com qualquer nota de referência. Esta habilidade foi sempre considerada por músicos como uma habilidade ou dom excepcional, sendo que há muitos exemplos de feitos notórios de portadores na literatura (WEDELL, 1934).

Seashore (1940) apresenta uma visão distinta, afirmando que o OA é um dom misterioso. Para o autor, o OA está relacionado à memória geral de alturas (algo que a princípio se aproxima da perspectiva de Neu), mas afirma que não se pode ignorar o enorme salto qualitativo observado entre o OA e a habilidade de reconhecer alturas, adquirida a partir do treinamento:

Em relação ao grau de acuidade da memória tonal livre, encontramos uma transição gradual que parte do OA mais preciso e passa por todos os graus de acuidade, até chegar às mais rústicas formas de memorização de altura [*acquired pitch*]. Mas é conveniente fazer a distinção de que o OA pode ser pensado como envolvendo um grau de acuidade próximo a uma fração de semitom; enquanto a memorização

---

<sup>18</sup> Já Lewis (1939) define a altura como um atributo da experiência auditiva:

“Altura é um atributo da experiência auditiva que determina as posições dos sons em um *continuum* psicológico que se estende do grave ao agudo... A altura não é uma propriedade das ondas sonoras tanto quanto a cor não é uma propriedade das ondas de luz. Altura surge como um atributo da experiência auditiva quando o ouvido é estimulado em modos apropriados, tal como a cor surge como um atributo da experiência visual quando o olho é apropriadamente estimulado” (LEWIS, 1939 apud NEU, 1947).

de altura [*acquired pitch* - grau mais baixo de memorização] é geralmente pensada sendo não mais precisa do que um semitom (SEASHORE, 1940 apud NEU, 1947).

Segundo Neu (1947), o OA seria mais bem definido como:

Uma habilidade de discriminar tons sem o auxílio de outros tons, sendo que nomear ou identificar uma nota de forma incorreta seria raro. (NEU, 1937).

Há de se ressaltar que, segundo o autor, a discriminação do OA é uma questão de acuidade de julgamento, reforçando a concepção de que o OA é apenas uma habilidade discriminatória desenvolvida até um grau bastante acurado. Habilidade aqui não implica em algum dom especial que o indivíduo tenha herdado, mas em um desenvolvimento na discriminação auditiva a um alto grau de acuidade. Portanto, OA é apenas o mais acurado grau de discriminação de alturas.

Bachem (1937) não define em seu artigo o que seria a habilidade do OA, provavelmente por que fez o que muitos pesquisadores adotaram como critério posteriormente: separar a acuidade de reconhecimento de altura em grupos. O autor basicamente compôs três grandes grupos e nomeou-os como: OA Genuíno, Ouvido Quase Absoluto e Pseudo OA. Bachem também se utilizou de subcategorias dentro destes três grandes grupos e dividiu seus 103 voluntários conforme rendimento em seus testes da seguinte maneira:

<b>OA Genuíno</b> (baseado em uma identificação imediata do croma <sup>19</sup> )	
<b>I. Universal</b>	<b>a) Infalível</b> (para todas as notas musicais e ruídos). [7 pessoas]
	<b>b) Falível</b> (Para muitos instrumentos musicais, com erros de meio tom e oitava). [44 pessoas]
<b>II. Limitado</b>	<b>a) Para Registro</b> [8 pessoas]
	<b>b) Para Timbre</b> [5 pessoas]
	<b>c) Para Registro e Timbre</b> [7 pessoas]

<b>Quase OA</b> (baseado em algum referencial e em um sentido intervalar)	
<b>I. Com padrão auricular</b>	Reconhecem por exemplo, apenas o <i>lá</i> do violino ou o <i>dó</i> central do piano e todas as outras notas são definidas a partir da relação intervalar das primeiras. [3 pessoas]
<b>II. Com padrão vocal</b>	Somente cantando ou com boca chiosa. Utilizam-se de memória muscular e usam como referência a nota mais grave de seu registro. [10 pessoas]

<b>Pseudo OA</b>
<p>Pessoas que erram muito (de 5 a 9 semitons) e com muito treinamento conseguem memorizar uma nota. Julgamento devagar, inseguro e impreciso. Muitas limitações (acordes, registro, tonalidade e timbre). O julgamento é tão ruim, que se o chamássemos de OA, deveria ser considerado como OA qualquer julgamento sobre a posição de um tom numa escala musical.</p> <p>[Bachem cita que muitos autores consideram esse tipo de resposta como OA, embora ele discorde. Para fazer a diferenciação, preferiu usar tal termo]</p>

Tabela 1. Resumo dos tipos de Ouvido Absoluto sugeridos por Bachem (1937).

<sup>19</sup> Psicólogos referem-se à qualidade de um tom de acordo com seu croma (DIMITRI, 2011). Um croma é um atributo do tom (que se opõe ao "tone height"), tal como a tonalidade é um atributo da cor. Um "pitch class" é um conjunto de todos os tons que compartilham o mesmo croma, da mesma forma que o conjunto de todas as coisas brancas é a coleção de todos os objetos brancos (MÜLLER, 2007).

Segundo Ross et al. (2005), croma é tipicamente definido como a frequência de um estímulo independentemente de sua oitava, um atributo particularmente importante para o domínio musical. Por exemplo, embora a frequência da nota *Dó5* corresponda a duas vezes a frequência da nota *Dó4*, as duas alturas possuem o mesmo croma e apresentam a mesma função na maior parte dos contextos musicais.

OA Genuíno é baseado no imediatismo de reconhecimento de um croma. Bachem acredita que a impressionante diferença entre a definição do OA da maior parte dos pesquisadores para o tipo que ele chamou de OA Genuíno é a acuidade de julgamento. A média de erros de julgamento no caso do Pseudo OA é em torno de 5 a 9 semitons. Segundo Abraham (1901), o OA Genuíno pode chegar a uma média de erro de 1/11 semitom. Bachem também defende que a genética, atenção e experiência são os fatores principais para a obtenção do OA.

Embora o termo “OA Genuíno” seja frequentemente atribuído a Bachem, a expressão, na verdade, surgiu anos antes em um trabalho de Révész (1913), apesar do termo não possuir o mesmo significado atribuído por Bachem. Révész realizou uma divisão entre aqueles que reconhecem tons pela altura e aqueles que reconhecem qualidades (timbres)<sup>20</sup>, afirmando que os julgamentos baseados na qualidade são mais imediatos e mais corretos (isto porque o reconhecimento da qualidade seria uma habilidade inata, como o reconhecimento de cores; em contrapartida, a habilidade de reconhecimento de alturas seria uma habilidade especial, que não é encontrada na maior parte das pessoas) (NEU, 1947).

## **1.2 Familiaridades**

### **1.2.1 Com Registro**

As variáveis relativas ao fenômeno do OA são diversas e desde a primeira metade do século XX têm sido investigadas através de experimentos por muitos autores. Muitos dos resultados apontados a partir de pesquisas realizadas antes de 1950, embora sejam hoje considerados antigos, já trazem importantes considerações sobre o OA, as quais continuam sendo objeto de pesquisa na atualidade. No experimento de Petran (1932), encontramos três conclusões principais:

- 1) As notas brancas do piano são mais fáceis de serem reconhecidas do que as notas pretas;
- 2) A região central é julgada com mais acuidade do que as regiões extremas;
- 3) Há uma tendência em julgar notas mais agudas como mais graves e notas mais graves como mais agudas.

---

<sup>20</sup> Nesse ponto, o autor não se refere a reconhecer alturas em diferentes timbres, mas apenas diferenciar timbres diversos.

Segundo os resultados do experimento de Riker (1946), sujeitos com experiência musical julgam de forma mais acurada as alturas localizadas na região central, o que corrobora os resultados obtidos por Petran (1932).

Muitos pesquisadores tentaram explicar a razão de o registro médio ser mais fácil no reconhecimento de alturas pelo fato de que este registro contém as notas mais utilizadas, portanto, mais familiares ao indivíduo (STUMPF, 1883). O mesmo ocorre em relação ao timbre, uma vez que as alturas nos timbres mais familiares são mais fáceis de serem identificadas. Stumpf (1883) comenta em seu experimento que um contrabaixista identifica alturas melhor no registro grave e um violinista apresenta maior destreza no registro agudo.

### **1.2.2 Com Timbre**

Uma das variáveis mais comentadas no universo de pesquisas sobre OA é o timbre. Encontramos trabalhos recentes na bibliografia que estudam essa variável por meio de testes e entrevistas sobre o assunto, por isso é prudente mencionar alguns estudos da primeira metade do século XX que já questionavam se esta variável era realmente relevante para a compreensão da habilidade do OA.

Segundo Kries (1892), existe uma ordem de dificuldade no reconhecimento de timbres (da menor para a maior dificuldade):

- a) Piano;
- b) Cordas;
- c) Instrumentos de sopro;
- d) Voz;
- e) Diapasão;
- f) Sinos.

Baird (1917) também realizou uma lista (partindo da menor dificuldade para a maior dificuldade no reconhecimento de timbres):

- a) Piano;
- b) Órgão;
- c) Voz;
- d) Diapasão (Baird, 1917 apud NEU, 1947).

Kries (1892) e Abraham (1907) rejeitam a hipótese de que, para portadores de OA, a familiaridade com timbre ou registro aumenta as chances de acerto. Por outro lado, Stumpf (1883) e Köhler (1915) concluíram que a familiaridade com timbres deve ser considerada. Baird (1917) descobriu que sujeitos com treinamento musical eram mais acurados quando avaliavam as notas tocadas em um piano. Köhler (1915) afirma que o reconhecimento de alturas em um timbre não familiar é quase impossível. Spender (1980) em seu verbete do dicionário *Grove* de Música afirma que os timbres parecem ter influência na aquisição do OA, pois muitas pessoas têm OA apenas para um timbre familiar.

Mull (1925) afirma que existe a possibilidade de que a acuidade no reconhecimento de alturas em diferentes timbres tenha relação direta com a familiaridade do indivíduo em relação a determinado timbre (ou seja, se este instrumento é ou não conhecido por ele), mas Kries (1892) e Baird (1917) parecem não partilhar desta opinião (NEU, 1947). De acordo com Neu, o fato de haver diferenças na avaliação do grau de dificuldade de reconhecimento de alturas de diferentes instrumentos (ou seja, quais são os instrumentos mais fáceis de reconhecer alturas e quais são os mais difíceis) parece ser um forte indício de que a acuidade em julgar diferentes timbres depende principalmente da experiência particular do indivíduo (entendida aqui como o contato continuado e prolongado com um determinado instrumento). Para compreender esta perspectiva, tomemos o seguinte argumento: um pianista teria resultados melhores no reconhecimento de tons em instrumentos musicais do que em um diapasão ou em sinos, uma vez que ele teve menos contato com estes (embora, é claro, o sujeito tenha familiaridade com estes instrumentos). Mais especificamente, um violinista julgaria tons de forma mais exata do que um pianista, pois para o primeiro, é necessário “procurar” auditivamente as notas em seu instrumento para dessa forma achar a posição correta do dedo, enquanto um pianista necessita apenas tocar uma tecla que baterá em uma corda já afinada em um determinado tom. Bachem (1940) corrobora a afirmação anterior dizendo que foi encontrada uma maior acuidade de OA em violinistas do que em pianistas.

### **1.2.3 Habilidade em Cantar**

Outro ponto muito comentado sobre o fenômeno do OA é a habilidade de cantar determinada altura sem referência. Há uma grande variação, entre autores diversos, na definição do OA, uma vez que alguns deles consideram a habilidade de cantar sem

referência externa uma característica do OA, enquanto outros não citam esse fato. Cameron (1917) conduziu um experimento para avaliar os efeitos da prática de solfejo na discriminação e no canto de tons. O autor não encontrou correlação entre as capacidades iniciais dos sujeitos testados em discriminar tons e a habilidade de reproduzir esses tons de forma acurada pelo canto. O autor encontrou certo aprimoramento na acuidade após o treinamento, especialmente em relação aos tons treinados. O dado mais importante é que os sujeitos que não aumentaram sua acuidade na emissão de tons através do canto também não aumentaram sua acuidade na discriminação de tons.

Segundo Mull (1925), quando o julgamento de notas é difícil (para pessoas sem treinamento, por exemplo), ensaiar as notas vocalmente poderia auxiliar na emissão das mesmas.

De acordo com o verbete do dicionário *Grove* de Música escrito por Spender (1980), pesquisas com crianças soviéticas desenvolveram evidências de que se deve ensinar o OA em estágios, pois dessa forma a aquisição da faculdade será feita antes da concentração no símbolo<sup>21</sup>. Segundo o estudo, a concentração em símbolos remove o foco da atenção da experiência sensorial. Os estágios apresentados são os seguintes:

- 1) Cantar as frequências com nome de notas;
- 2) Nomear as frequências com base na sensação do canto;
- 3) Colocar um nome baseado na sensação da imaginação.

### **1.3 Ouvido Absoluto: faculdade inata ou aprendida?**

Segundo Neu (1947), muitos pesquisadores acreditam que o OA, mais do que outras habilidades ou talentos musicais, foi tradicionalmente compreendido como uma qualidade inata ou uma faculdade que relativamente poucas pessoas têm o privilégio de possuir. A hipótese de a habilidade ser inata foi muito aceita em trabalhos da primeira metade do século XX e algumas vezes questionada por não haver evidências reais. Ainda segundo o autor, as evidências mostram que a habilidade de discriminar tons depende da experiência musical do indivíduo, e é provavelmente construída durante a mesma. Neu (1947), após avaliar uma série de resultados de experimentos afirmou que é incorreto dizer que o OA é uma qualidade inata:

Meyer e Heyfelder (1899) tentaram treinar a si próprios e os seus resultados mostram um alto grau de julgamentos corretos. Köhler

---

<sup>21</sup> Nome de nota e/ou ler notas na partitura.



(1915), depois de duas semanas de treino foi capaz de fazer 112 julgamentos corretos de um total de 220. Gough (1922) treinou 90 estudantes e obteve um incremento no número de julgamentos corretos. Os dados de Mull (1925) mostram que o treinamento aumenta a porcentagem de julgamentos corretos de 40% para 82%. Wedell (1934) afirma que “é evidente que alguns dos mais recentes pesquisadores estão cientes de que mesmo no caso do ouvido absoluto, o julgamento é ao menos em parte de relação” (NEU, 1947).

Révész (1913) defende que a memória para alturas pode ser adquirida e aperfeiçoada pela prática, porém a habilidade em distinguir qualidades (*pitch chroma*)<sup>22</sup> é inata, assim como distinguir cores, e não pode ser adquirida. Para Kries (1892), o OA não pode ser adquirido e afirma que nunca encontrou ninguém que possuísse OA genuíno fruto do treinamento musical. Stumpf (1883) deixa a questão em aberto, dando maior ênfase à familiaridade, habilidade musical, sensibilidade e interesse em práticas musicais ativas. Na visão de Seashore (1940), o OA é uma predisposição inata que se manifesta durante a infância, caracterizando-se como uma forma de memória baseada em uma capacidade hereditária, mas que também pode ser influenciada pelo treinamento; porém, segundo o autor, essa última influência é pequena (NEU, 1947).

Spender (1980) afirma que estudos realizados por psicólogos sugerem que o desenvolvimento do OA deve coincidir com uma pré-disposição inata que se manifesta durante a infância que é contundente, imediata e espontânea (corroborando com Bachem, 1937 e Seashore, 1940), mas há uma pequena evidência de que a habilidade pode ser atribuída a uma genética sortuda de ouvidos sensíveis e especiais. Qualquer evidência relacionando OA com familiares músicos corrobora igualmente a influência da hereditariedade.

Segundo Meyer (1899), se assumirmos que algumas pessoas foram presenteadas com o dom do OA, isto indica a existência de uma propriedade psicológica, cuja ausência impede a aquisição desta faculdade mental. Entretanto, seria difícil definir o que seria essa propriedade psicológica. Meyer prefere a ideia de que todos possuem potencialmente a habilidade do OA, ou seja, que todas as pessoas apresentam certa quantidade de memória para tons, uma vez que são capazes de reconhecer e discriminar alturas. O autor também afirma que não há nenhum experimento que demonstre que o indivíduo, por meio de uma prática sistemática e suficientemente prolongada, não possa ser treinado para aumentar a sua acuidade no reconhecimento de tons (NEU, 1947).

---

<sup>22</sup> Ver nota de rodapé nº 16.

Pensando na hipótese do OA não ser algo inato, mas sim adquirido durante a vida e melhorado conforme a prática musical, Neu (1947) faz uma observação relevante em relação às pesquisas da época. Ele diz que se nós considerarmos que a discriminação de alturas não é inata, mas sim desenvolvida durante a vida do indivíduo, então não é importante investigar os tipos de OA (pseudo OA, quase OA ou OA genuíno) propostos por Bachem (1937) em experimentos. Não é importante porque, do ponto de vista do desenvolvimento comportamental, a acuidade de discriminação do indivíduo reflete apenas o grau de estudo que ele teve durante a vida.

Segundo Neu (1947), o primeiro experimento realizado com o objetivo de desenvolver OA foi feito por Meyer (1899). Houve apenas dois sujeitos pesquisados, sendo que um deles era o próprio autor. O experimento consistiu na memorização dos nomes de alturas de diapasões diversos (de 100 a 4500 vibrações por segundo) e de 39 notas no piano. O treino começou com poucas notas e novas notas eram acrescentadas aos poucos. Como fruto do treinamento, os sujeitos adquiriram um grau de acuidade relativamente alto (mais de 50% de acertos). Depois de muitos anos, os sujeitos perderam grande parte dos tons memorizados, o que demonstra a necessidade de uma prática continuada.

Os experimentos realizados em estudantes universitários por Gough (1922) e Mull (1925) apontam que a prática (treino) sistemática melhora a identificação de alturas, tanto em músicos quanto em não músicos (NEU, 1947). Mull (1925) demonstra em seus experimentos que a habilidade de julgar corretamente as notas pode ser melhorada de forma significativa, sendo que esta melhora é em grande medida imediata e é relativamente duradoura em seus efeitos. Mull conclui que o sujeito médio pode adquirir OA, afirmação baseada na comparação entre os resultados de sujeitos que possuem “o dom do OA” (conforme Baird, 1917) e dos sujeitos medianos treinados por ela mesma (o que mostra que é mais plausível pensar no OA como uma habilidade que pode ser desenvolvida do que uma habilidade inata). Apesar de seus resultados, Mull ressalta que ainda resta uma questão fundamental: por que certos indivíduos sem treinamento musical possuem o OA tão preciso?

Os resultados do experimento realizado por Wedell (1934) corroboram a hipótese de que o OA não é inato e pode ser melhorado ao aprendido. O autor fornece as seguintes conclusões:

- 1) É possível aumentar a precisão de julgamento de tons em não músicos;
- 2) As melhoras significativas aconteceram nas primeiras sessões de treinamento;

- 3) O limite da habilidade é uma média de erro de cerca de 3 semitons;
- 4) O curso do processo de aprendizagem é muito irregular e há grandes diferenças individuais<sup>23</sup>.

Riker (1946) em seu experimento concluiu que há vários graus de acuidade em julgamentos de alturas “... uma função da experiência musical do dia a dia” (NEU, 1947).

#### **1.4 Influência da idade e do treinamento na aquisição do Ouvido Absoluto**

A influência da idade na aquisição do OA é um assunto bastante presente nos estudos atuais que apontam para o fato de que quanto mais jovem o indivíduo iniciar seu treinamento musical, maior probabilidade de este desenvolver o OA (NEU, 1947; BAHARLOO et al., 1998; DEUTSCH, 2002; LEVITIN e ROGERS, 2005; MIYAZAKI e OGAWA, 2006; VANZELLA e SCHELLENBERG, 2010). Observamos que o assunto da influência da idade na aquisição do OA foi pouco pesquisado em estudos anteriores à primeira metade do século XX.

Segundo Spender (1980), os nomes de cores como “vermelho”, “verde” e “azul” são geralmente aprendidos por volta dos dois ou três anos de idade, sendo assim questiona-se a razão de frequências sonoras como, por exemplo, *dó*, *mi* e *sol* não serem aprendidas. Segundo Spender, alguns pesquisadores afirmam que os pais e professores estão sempre dispostos a ensinar nomes de cores, mas no caso das frequências, pais e professores não estão preparados para ensinar. Alguns autores questionam a relação entre OA e a idade de início da formação musical. Como resultado de algumas pesquisas, Spender mostra que 92.6% dos músicos que começam o treinamento musical entre as idades de 2 e 4 anos possuem OA, a porcentagem diminui para aqueles que começaram a estudar entre 12 e 14 (apenas 6%).

Até a primeira metade do século XX, poucos experimentos foram realizados em crianças a fim de implantar o OA através do treinamento. O experimento de Abraham (1901) treinou crianças com o objetivo de realizar a aquisição da consciência absoluta de tons. As voluntárias eram três meninas, sendo duas de 4 anos e uma de 3. Uma das crianças de 4 anos já havia aprendido algumas canções no jardim de infância, as outras

---

<sup>23</sup> Nos processos de treinamento para a aquisição do OA descritos até aqui (BAIRD, 1917; MEYER, 1899; MULL, 1925; PETRAN, 1932; WEDELL, 1934), percebe-se que muitos dos resultados estão relacionados à aquisição do OR. De modo geral, ainda é incerto afirmar que o OA pode ser *efetivamente* adquirido através de treino, porém é certo que o OR pode ser adquirido ou refinado através do treinamento de percepção musical (LITKE e OLSEN, 1979).

duas não tiveram nenhuma exposição musical. Todas as crianças vieram de famílias onde as mães tinham pouco tempo para criá-las e, conseqüentemente, não tinham tempo para ensiná-las.

As crianças visitavam Abraham conjuntamente e recebiam instruções em grupo. O autor cantava a palavra “Ade” usando as alturas *Lá2* e *Ré2* e as crianças repetiam imediatamente em seus registros vocais (*Lá3* e *Ré3*). O autor repetiu este procedimento durante seis dias consecutivos; a cada dia Abraham emitia os sons dez vezes, solicitando que as crianças repetissem em todas as vezes. No sétimo dia, o autor realizou um experimento com cada uma das meninas individualmente em que ele apenas disse a palavra “Ade” (sem cantar) e solicitou que as crianças repetissem. Duas das meninas repetiram emitindo exatamente as alturas *Lá3* e *Ré3* enquanto a terceira criança cantou o intervalo de 5ª Justa precisamente, mas com as notas *Dó4* e *Fá3*. Seguidas repetições, com pausas entre si, resultaram nas alturas *Sib3* e *Mib3*, e mesmo *Mib4* e *Láb3*. A criança que apresentou essas variações de altura foi aquela que já havia aprendido canções no jardim de infância.

Esta última etapa foi repetida 30 vezes, com intervalos que variaram de 14 dias a 3 meses. Foi notado que duas das meninas ainda eram capazes de cantar as mesmas alturas (30 tentativas com 100% de precisão), enquanto a terceira criança conseguiu apenas acertar 9 das 30 tentativas (aproximadamente 30% de precisão). Com todas as crianças, a associação da altura com a palavra foi reforçada com um pedaço de chocolate. O autor acidentalmente encontrou uma das garotas na rua, quase dois anos após o experimento; quando o autor disse a palavra “Ade”, a menina emitiu as alturas corretas (*Lá3* e *Ré3*). Aparentemente, a consciência absoluta para tons aparenta ser muito mais facilmente despertada em crianças do que em adultos, mas um maior volume de dados precisa ser coletado para que se possa chegar a conclusões mais seguras.

Copp (1916) também é adepto à hipótese de que crianças são mais propensas a adquirir OA, uma vez que para o autor, as crianças já possuem habilidades musicais inatas, sendo que a educação deve ajudar esses fatores inatos a se desenvolverem. Para Coop, com o treinamento adequado, a estabilidade do OA pode ser adquirida por pelo menos 80% das crianças normais (o autor ainda afirma que sua estimativa é muito conservadora). Em sua experiência didática, crianças que eram normalmente consideradas desprovidas de habilidades musicais (algumas delas aparentemente surdas para alturas) após alguns meses de treinamento, tornaram-se capazes de cantar o *Dó* central quando solicitadas e a reconhece-lo quando a nota era cantada ou tocada. Com o

passar do tempo, ganharam familiaridade com outras notas musicais. A afirmação do autor é baseada em sua experiência didática em centenas de crianças. Segundo Copp, essa afirmação pode ser também corroborada pela experiência de professores treinados por ele, que apresentariam outra centena de casos similares.

Teplov (1961-66) reportou uma correlação entre crianças portadoras de OA, observando as notas que elas mais acertam em relação ao seu repertório de músicas aprendidas. Em geral, as notas que as crianças costumam cantar são melhores reconhecidas por elas (Teplov, 1961-66 apud SPENDER, 1980).

Segundo Neu (1947), o experimento até então mais significativo foi o do Wolner e Pyle (1933) que mostrou o efeito da idade na prática de discriminação de alturas. Professores de música de três escolas elementares selecionaram os alunos que apresentavam maior dificuldade na discriminação de alturas, dando prioridade de escolha para participação no experimento aos sete alunos financeiramente mais pobres. Antes do treinamento, nenhum dos alunos selecionados era capaz de distinguir diferenças de até 30 Hz no diapasão. No piano, as crianças não distinguiam diferenças entre oitava, quinta, terça, tom ou semitom. Nenhum deles possuía a capacidade de cantar, mesmo frequentando aulas regulares de música desde a 1ª série (à época do experimento, estavam na 5ª, 6ª e 7ª séries). As crianças receberam instruções individuais seguidas de testes por 20 minutos toda manhã, 5 dias por semana. O número total de horas gastas com treinos foi em média 16 horas por criança, divididos em um período de 81 dias. O objetivo era capacitar as crianças a reconhecer uma altura como mais alta ou mais baixa, distinguir intensidades, duração e timbre. Os alunos aprenderam a discriminar perfeitamente os intervalos de oitava, quinta, tom e semitons, e também houve uma notável melhoria na habilidade de cantar. Ao final do experimento, uma das crianças era capaz de cantar sem qualquer deficiência de altura. Outra criança desenvolveu a habilidade de cantar escalas, intervalos e canções sem letra. Duas crianças eram capazes de cantar escalas e intervalos e as outras três também aprenderam a cantar, ainda que não perfeitamente, mas com uma tremenda melhora em relação ao início do experimento<sup>24</sup>.

Com base nos parágrafos anteriores, observa-se que basicamente todos os experimentos trazem indícios de que a habilidade de nomear alturas pode ser adquirida,

---

<sup>24</sup> Apesar do autor Neu (1947) citar o experimento de Wolner e Pyle (1933) como sendo resultado do efeito da idade na discriminação de alturas, fica claro que nesse caso não é discriminação de alturas, mas sim de intervalos, pois todo o experimento é baseado na base intervalar, o que pode ser discutido se é mesmo um experimento de OA ou se deveria ser citado como um resultado de treino do OR.

ou ao menos melhorada com o treino. Riemann (1908) chega a afirmar (com base nos resultados de diversos experimentos) que o OA pode ser adquirido por qualquer um que queira aprender e que possua uma audição normal, utilizando-se de diapasão, piano e gerador de senóide.

Segundo as conclusões de Neu (1947), o OA e outros graus inferiores de discriminação de alturas (ou seja, que apresentam menor acuidade na realização desta tarefa) podem ser adquiridos por alguns indivíduos e é provada como falsa a ideia de que o OA é algum raro poder superior que nós não temos controle. O comportamento que envolve o campo de discriminação, tais como a experiência e formação musical permite uma oportunidade muito melhor para desenvolver a acuidade na discriminação de alturas e esta pode ser adquirida quando jovem, o que pode indicar que quanto mais jovem é o indivíduo, mais fácil é a aprendizagem de novas relações.

## 2. CAPÍTULO 2 – Reflexões sobre o Ouvido Absoluto pós-1950

Neste capítulo, serão apresentadas as principais reflexões sobre o OA disponíveis na bibliografia moderna. Estas reflexões expandirão as discussões iniciadas no capítulo anterior, levando ao delineamento de uma possível definição do OA, que seja condizente com o conhecimento adquirido em relação a esta habilidade cognitiva.

Inicialmente, deve-se destacar que as reflexões atuais sobre a habilidade do OA têm como base um conjunto de questões:

- 1) Como definir ou classificar uma pessoa como portadora de OA?
- 2) Quais são as diferenças nas reações de portadores e não portadores de OA a determinados estímulos sonoros?
- 3) Existem variações nas habilidades encontradas em portadores de OA? Se há, então como seria possível estabelecer uma única definição de OA? Será que essas possíveis variações da habilidade seria um indício de que poderiam ser definidas diferentes categorias de OA?
- 4) Qual perspectiva deve ser adotada em relação à forma de lidar com o fenômeno: deveria ser adotada uma perspectiva dualista (ou seja, ser ou não ser portador)? Ou deveria ser adotada uma perspectiva contínua? Se este for o caso, então seriam todas as pessoas portadoras de OA em algum grau? Seria o OA nada mais do que o ponto mais alto de uma escala contínua referente à memorização de alturas?

A definição popular de OA é baseada em uma dualidade: ter ou não ter a habilidade; ou seja, subentende-se que o fenômeno subjacente a tal habilidade cognitiva é dicotômico, dividindo qualquer população em dois polos: os com OA e os sem OA. Mesmo nas pesquisas que partem da hipótese de que existem diferentes tipos de OA, a etapa inicial é a separação dos voluntários em dois grupos: portadores e não portadores, uma vez que são estudados apenas os portadores. Entretanto, é necessário questionar e, mais importante, testar a natureza do OA, ou seja, se este é um fenômeno/modelo realmente dicotômico<sup>25</sup>. Existem, inclusive, outras duas possibilidades além da dicotômica (categórica) de se representar um fenômeno latente (ou seja, um fenômeno

---

<sup>25</sup> Há uma análise estatística que avalia se o modelo subjacente a um conjunto de itens é dicotômico/categórico; ou seja, explorando a natureza e um perfil entre os sujeitos. Essa técnica é chamada de análises de classes latentes. Uma referência basilar acerca de tal testagem é Lazarsfeld P.F. e Henry, N.W. (1968) *Latent structure analysis*. Boston: Houghton Mifflin.

que não pode ser diretamente mensurado); são elas o fenômeno contínuo e o fenômeno híbrido<sup>26</sup>.

Se o OA for um fenômeno cujo modelo subjacente a um conjunto de critérios é dicotômico, há uma distinção clara entre possuir ou não a habilidade, ou seja, não existe uma gradação entre as duas categorias (por exemplo, estar vivo implica em não estar morto e vice-versa). Se o OA for um fenômeno contínuo, ele deve ser pensado como uma linha ininterrupta (sem divisões) em sua extensão, tendo num extremo uma excelente memória de alturas e no outro extremo uma péssima memória de alturas; do ponto de vista teórico, tais habilidade podem ir de (-) infinito até (+) infinito. Por fim, se o OA for um fenômeno híbrido, os sujeitos podem ser classificados como portadores e não portadores de OA, porém, dentro de cada uma dessas classes haveria um espectro contínuo (ou seja, dentro tanto da classe de sujeitos portadores como não portadores de OA, existiriam aqueles com maior e menor habilidade de memorização de alturas).

Embora a maior parte dos autores adote uma definição dicotômica (sem de fato ter apresentado uma avaliação se o modelo assim se comporta por meio de análise de classes latentes), o critério utilizado para separar portadores de não portadores de OA não é consensual. A principal divergência está na amplitude da definição do OA. Se for adotada uma definição restrita de OA, como por exemplo, classificar como portador da habilidade apenas pessoas capazes de reconhecer *todas* as notas do total cromático em qualquer instrumento sem nenhum tipo de erro, haveria pouquíssimas pessoas rotuladas como portadoras de OA. Por outro lado, uma definição muito abrangente, como por exemplo, estabelecer uma margem de tempo de reconhecimento muito extensa ou apresentar uma alta tolerância quanto à margem de erro em termos de semitons, pode dificultar (ou tornar impossível) a distinção entre portadores e não portadores de OA, uma vez que tal tolerância acaba por abranger um demasiado número de respostas como possíveis sinais da presença da habilidade do OA.

Solucionar este problema depende de uma consideração abrangente sobre os vários aspectos relativos ao OA, incluindo a identificação das variáveis pertinentes ao

---

<sup>26</sup> Para um melhor entendimento de tais tipologias/modelo, ver para Modelos Híbridos: Lubke, G.H. e Muthén, B. (2005), *Investigating population heterogeneity with factor mixture models*. Psychological Methods, pp. 10, 21-39.

Para modelos contínuos: Pasquali, L. (1996), *Teoria da resposta ao item - IRT: uma introdução*. In L. Pasquali (Org.), *Teoria e métodos de medida em ciências do comportamento*. Brasília: INEP, 173-195. Embretson, S. E. e Reise, S. P. (2000). *Item response theory for psychologists*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.



estudo desta habilidade cognitiva, assim como de uma compreensão mais adequada sobre como são processadas as informações de alturas nos seres humanos.

Em primeiro lugar, o OA é considerado uma habilidade cognitiva relativa à memorização de alturas, de modo que é esperado que um portador de OA cometa uma pequena quantidade de erros na avaliação de alturas. Assim, não é de se espantar que o principal critério utilizado por todos os pesquisadores para a identificação de um portador de OA seja o grau de precisão do sujeito no reconhecimento de alturas. No entanto, deve-se questionar qual conjunto de alturas deve ser utilizado para essa mensuração. Normalmente, a escala cromática é utilizada como referência, mas um portador de OA necessariamente memoriza alturas com base neste referencial? Pode existir algum portador de OA que tenha como referencial uma escala microtonal?

Além de definir o conjunto de alturas, é necessário também refletir sobre o número de acertos na identificação de alturas que distingue um portador de OA de um não portador. Complementarmente, para definir o número de acertos ou erros, é necessário definir se haverá ou não tolerância (em comas ou semitons) para que uma resposta seja considerada correta. Por último, faz-se necessário também especificar o tempo máximo para que a resposta fornecida por um portador de OA seja válida, uma vez que o OA é considerado como a habilidade de reconhecimento *imediato* de alturas (BOGGS, 1907; MULL, 1925; TAKEUCHI e HULSE, 1993; VANZELLA e SCHELLENBERG, 2010).

Em resumo, há quatro variáveis principais a serem consideradas em relação ao critério de memorização de alturas:

- 1) Como definir quais alturas serão medidas;
- 2) A quantidade numérica de erros cometidos;
- 3) O grau de tolerância (em comas ou semitons) em relação ao julgamento de acertos (uma delimitação extremamente delicada);
- 4) O tempo de resposta do sujeito.

Além destas, há também variáveis secundárias<sup>27</sup>, porém não menos importantes, que devem ser consideradas na hora de classificar ou não alguém como portador de OA e também para definir esta intrigante habilidade. Tais variáveis já foram mencionadas no primeiro capítulo, e foram elencadas ainda no início da reflexão teórica sobre o OA. Neste

---

<sup>27</sup> As quatro variáveis principais estão diretamente relacionadas à mensuração (ou seja, avaliação quantitativa) das capacidades de nomeação de alturas do sujeito, sendo explicitamente ou implicitamente utilizadas por todos os pesquisadores interessados neste tema. Já as variáveis secundárias indicam critérios extras que muitas vezes não são considerados em pesquisas sobre o OA, mas que são essenciais para a escolha dos estímulos auditivos, podendo afetar diretamente as mensurações realizadas.

capítulo, tais variáveis serão abordadas tendo como base os dados mais atuais, provenientes de pesquisas que visam expandir o conhecimento estabelecido sobre o OA. São estas variáveis consideradas secundárias:

- 1) Limitação para Timbre;
- 2) Limitação para Registro;
- 3) Habilidade em cantar determinada altura.

A partir desses critérios principais e secundários é possível buscar uma definição mais completa sobre o fenômeno do OA. O objetivo é incorporar à definição o conhecimento acumulado ao longo dos mais de cem anos em que o OA tem sido pesquisado. Esta definição atualizada deve ser passível de se tornar consensual dentro da comunidade científica, podendo servir de base para a realização de diversas pesquisas sobre o OA e possibilitando a comparação dos resultados obtidos em testes.

Para compreender melhor todos os quesitos que serão abordados nesse capítulo, faz-se necessário, antes de tudo, apresentar algumas particularidades da estrutura e do funcionamento cerebral que parecem ser compartilhadas por portadores de OA, particularidades essas que foram reveladas por pesquisas recentes, que incluem citações sobre o funcionamento do cérebro de um portador de OA e também a sua possível associação com a linguagem. Após estarmos cientes dessas importantes questões, será iniciada uma revisão crítica para a possível compreensão dos tópicos abordados nas características listadas anteriormente.

## **2.1 Ouvido Absoluto e o Funcionamento Cerebral**

### **2.1.1 O Cérebro e o Processamento de Alturas**

Foi na segunda metade do século XX que a pesquisa sobre OA voltou-se de forma mais focada para o processamento cerebral, a fim de decifrar e descobrir como o cérebro de portadores de OA funciona e quais são as suas diferenças quando comparado ao cérebro de um não portador (uma distinção baseada na definição de OA adotada por cada pesquisador). Tomemos como exemplo o trabalho de Zatorre et al. (1998) que apresenta quatro metas específicas:

- 1) Testar se há regiões cerebrais que são ativadas especificamente em portadores de OA quando são solicitados a reconhecer pares de tons; se elas existirem, identificá-las;

2) Testar se as diferenças funcionais no processamento cerebral entre portadores de OA e não portadores desaparecem quando estes realizam tarefas que demandam a utilização do OR;

3) Determinar se a assimetria estrutural no Plano Temporal reportada em Schlaug et al. (1995) pode ser replicada e observar se ela apresenta alguma relação com as mensurações funcionais;

4) Testar a hipótese de que mecanismos da memória de trabalho (*working memory*)<sup>28</sup> para o reconhecimento de alturas são diferentes entre portadores de OA e músicos sem esta habilidade

Os resultados do trabalho foram os seguintes:

- O grupo de portadores de OA, na atividade realizada, apresentou ativação no córtex frontal dorsolateral posterior esquerdo. O grupo que não tem OA processou tons em um local similar aos portadores, porém somente quando utilizaram o OR (ou seja, somente quando realizaram tarefas nas quais o OR mostrou-se pertinente).

- A ativação do córtex frontal inferior direito (*Brodmann area 47/11*) foi observado no grupo de controle, mas não em portadores de OA durante o julgamento de estímulos intervalares, sugerindo que portadores de OA não necessitam do acionamento da memória de trabalho nessa tarefa.

De acordo Zatorre et al. (1998), os resultados sugerem que o OA não está associado a uma única parte do cérebro. Houve um caso de portador de OA que não usou o lobo frontal esquerdo, isso sugere que a habilidade nomeada OA não se utiliza integralmente desse lado do cérebro, mas que outras estruturas são cruciais para o processamento tonal da habilidade. É importante observar que a área do cérebro mais utilizada por portadores de OA é o plano temporal, uma área utilizada também no processamento da linguagem sendo que, na audição de tons, é mais ativado em portadores de OA quando comparado a não portadores. O plano temporal pode ter relação direta com a habilidade do OA. Segundo Levitin (1999), o OA envolve diversos subprocessos

---

<sup>28</sup> A ideia de que a memória de curta duração serve como memória de trabalho foi proposta pela primeira vez por Atkinson e Shiffrin (1968), porém segundo Baddeley et al. (2011), a *memória de trabalho* é um termo utilizado para um sistema que não só armazena informações de forma temporária, mas também a manipula, de modo a permitir que as pessoas executem atividades complexas como o raciocínio, o aprendizado e a compreensão. O termo *working memory* é também encontrado na bibliografia traduzido como *memória operacional*, porém em nosso trabalho, estamos usando como base bibliográfica o livro de Baddeley et al. (2011), com tradução para o português de 2011. Nessa tradução, o termo *working memory* é traduzido por *memória de trabalho*.

neuralmente separados (percepção de altura, classificação, nomenclatura, armazenamento de memória de longo prazo e recuperação de dados da memória).

De acordo com Bossomaier e Snyder (2004), o mecanismo de audição dos seres humanos consiste em um aparelho de análise de frequências discretas que fornece a cada indivíduo o aparato básico para a manifestação do OA, ou seja, a habilidade do OA está disponível para todos nós. Além disso, é possível que todas as crianças tenham OA, porém essa habilidade costuma ser inibida no primeiro ano de vida, com o aparecimento da aquisição da linguagem (SAFFRAN e GRIPENTROG, 2001; SAFFRAN, 2003). Por outro lado, o OA parece ser preservado na infância naqueles que são expostos mais cedo ao treinamento musical (SCHLAUG et al., 1995; DEUTSCH, 2002).

O estudo de Bossomaier e Snyder (2004) sugere que o cérebro humano é extremamente maleável argumentando que a inibição do OA nos primeiros anos de vida (como citado no artigo de Saffran e Gripentrog, 2001, e Saffran, 2003) da maior parte das pessoas pode ser suprimida por meio de um desligamento artificial de parte do cérebro. Este procedimento permitiria que qualquer pessoa manifestasse a habilidade do OA. Para os autores, o fato de certos indivíduos manterem suas habilidades de acesso ao OA após a infância prova que o processo de inibição pode ser atrasado ou frustrado, quando estruturas cerebrais adicionais são criadas. Nesse estudo, o autor defende que a inibição natural do OA pode certamente ser cancelada artificialmente (SNYDER et al., 2004).

Várias formas de realizar esse procedimento têm sido estudadas, mas segundo os autores, o método mais interessante até o momento é a estimulação magnética cerebral ou estimulação magnética transcraniana (TMS). A estimulação inibe regiões localizadas do cérebro e o efeito dura apenas alguns minutos após desligado. Snyder et al. (2003) mostraram que o TMS aplicado no lobo temporal esquerdo capacita indivíduos sem habilidades artísticas a desenhar convincentemente e aprimora suas habilidades de identificação de erros de escrita (habilidade na qual o foco nos detalhes deve prevalecer sobre a leitura que normalmente é voltada para o entendimento).

Os campos magnéticos não penetram mais do que alguns centímetros abaixo do crânio, e, portanto, nem todas as áreas cerebrais são acessíveis. Além disso, estas áreas são algumas vezes muito pequenas, demandando muitos testes até que seja identificado um local de estimulação adequado. Para que se obtenha o máximo da estimulação por TMS, e em particular para induzir o OA, é indispensável um detalhado entendimento da anatomia cerebral que pode ser obtido por meio de técnicas de imagens (como, por

exemplo, a ressonância magnética funcional, fMRI) e por um sistema de modelagem que explique como o cérebro processa as informações musicais.

### **2.1.2 O Cérebro e a Memória do Ouvido Absoluto**

É sabido que o fenômeno do OA está associado diretamente à memória (LEVITIN, 1994; DEUTSCH, 2002; MIYAZAKI e OGAWA, 2006; PARNCUTT e LEVITIN, 2013) uma vez que a habilidade se manifesta a partir da associação de uma determinada frequência com o nome da nota aprendida pelo portador. O traço cognitivo é também apontado como uma forma de processamento auditivo que segmenta o contínuo das alturas em categorias estáveis (BACHEM, 1937; DEUTSCH, 2002).

Existem muitas controvérsias sobre o processo que leva à aquisição do OA, pois alguns autores defendem que o fenômeno requer, entre outros fatores, um treinamento explícito (CHIN, 2003; LEVITIN e ZATORRE, 2003), enquanto outros acreditam que isso não é necessário, devido à influência de fatores genéticos (BAHARLOO et al., 1998). Contudo, parece ser consensual que a habilidade do OA está diretamente relacionada à memória.

Levitin (1994) ressalta que o sistema auditivo humano codifica informações sobre frequências absolutas, mas que muitos pesquisadores assumiram que esta informação era descartada por não portadores de OA, uma vez que esta não é necessária para o reconhecimento de melodias e vozes. No entanto, de acordo com o autor, evidências crescentes sugerem que muitas pessoas possuem uma memória estável e de longo prazo para alturas, o que é um dos componentes da habilidade do OA.

Se a maior parte das pessoas possui uma memória de longo prazo estável para alturas, então por que estas pessoas são incapazes de nomear as alturas armazenadas em suas memórias? A resposta pode ser encontrada em línguas tonais. Em mandarim, por exemplo, uma mesma palavra pode ter diferentes significados dependendo do tom de emissão. Por exemplo, quando um falante de mandarim emite a palavra “ma” e outra pessoa entende como “mãe”, este entendedor está fazendo associação entre o tom de emissão e a palavra, da mesma forma que um portador de OA está fazendo uma associação entre uma nota (frequência) e um rótulo verbal (DEUTSCH, 2002), por exemplo, entre uma frequência de 440 Hz e o rótulo verbal *lá*. O mesmo princípio é citado por Boggs (1907).

Deutsch et al. (1999) propôs testes em sete falantes nativos da língua vietnamita com o objetivo de comprovar a hipótese de que praticamente todos os falantes de línguas tonais possuem um excelente OA. O procedimento foi realizado em duas etapas e em dias distintos. Em cada uma das sessões, o objetivo era que o voluntário lesse em voz alta uma lista de 10 palavras vietnamitas (a mesma lista foi utilizada nas duas sessões). As palavras emitidas foram armazenadas e avaliadas com auxílio de um computador. A avaliação teve enfoque nas possíveis variações de alturas das palavras emitidas nos dois dias. Segundo a autora, os resultados mostraram uma extraordinária<sup>29</sup> consistência: todos os sete sujeitos produziram um média de diferenças tonais do primeiro dia comparado ao segundo menor do que 1.1 semitom, e quatro desses sete sujeitos produziram uma média de diferenças tonais menor do que 0.5 semitom.

Em um segundo experimento foram testados quinze sujeitos nativos da língua mandarim e foi utilizada uma lista de palavras que medem todos as quatro possíveis inflexões tonais da língua. O experimento foi feito novamente em dois dias, mas dessa vez, foi solicitado que cada participante lesse a lista duas vezes em cada um dos dias, dando um intervalo de vinte segundos entre cada leitura. Foram atribuídos resultados numéricos a quatro conjuntos distintos de comparações: 1) comparando a primeira leitura de cada um dos dias, 2) comparando a segunda leitura de cada um dos dias, 3) comparando as duas leituras dos dois dias, 4) comparando todos os resultados. Como resultado, novamente metade dos sujeitos produziram uma média de erro menor do que 0.5 semitom e um terço dos sujeitos produziram uma média de erro menor do que 0.25 semitom. A estatística não demonstrou diferenças entre as classes. Esse estudo indica que falantes das línguas tonais mandarim e vietnamita possuem um extraordinário OA (DEUTSCH, 1999).

A ideia apresentada por Deutsch de que o fenômeno do OA envolve uma correlação entre a memória de longo prazo de alturas e a memorização de rótulos verbais é reforçada também por outros pesquisadores. Para Chin (2003), o fato de que muitos portadores de OA (que estudam ou já estudaram música) não se lembram como e nem

---

<sup>29</sup> Talvez a autora tenha sido infeliz ao empregar a palavra “extraordinária” neste ponto, pois pode nos dar a impressão de que os resultados obtidos não eram esperados ou mesmo que os resultados alcançados foram muito acima da média do que eles deveriam ser em nativos de línguas tonais. A definição de OA segundo a autora é que o OA é a habilidade de nomear ou produzir um tom sem referência externa e que este dom é extremamente raro. Por outro lado, o artigo é iniciado dizendo que a habilidade é encontrada em falantes de mandarim e vietnamita.

quando adquiriram esta habilidade é um forte indício de que a habilidade está associada à memória semântica<sup>30</sup> (CHIN, 2003).

Já Levitin (1994) propõe um modelo particular para a compreensão do OA. Para o pesquisador, esta habilidade envolve dois componentes distintos, uma memória para alturas (*pitch memory*) e uma memória de rotulagem (*pitch labelling*). A memória para alturas está presente na população em geral, mas a memória de rotulagem está presente apenas em pessoas portadoras de OA.

### 2.1.3 Música como Linguagem no Processamento de Alturas

A hipótese de uma conexão entre o processamento de alturas em portadores de OA e o processamento da linguagem verbal tem sido levantada por uma série de pesquisadores. Já foi apontado anteriormente a possível correlação entre o processamento de alturas entre portadores de OA e o processamento de alturas por falantes nativos de línguas tonais (DEUTSCH, 2002). A autora reforça a possível correlação entre OA e linguagem ao apontar que seus resultados indicam que falantes de mandarim e vietnamita possuem um extraordinário OA. A autora ainda levanta a hipótese de que a aquisição do OA pode ter início no primeiro ano de vida, uma vez que este é um período crítico para a aquisição de certos aspectos da linguagem (JUSCZYK et al., 1993).

Crianças falantes de línguas tonais possuem maior propensão em adquirir OA quando comparadas a crianças não falantes, o que sugere que a atenção precoce aos atributos acústicos da fala facilita a aquisição do OA. Os dois experimentos supramencionados realizado por Deutsch (1999) são completados por Deutsch et al. (2004), em que foi realizado um terceiro experimento com a mesma tarefa dos dois primeiros, mas dessa vez, com falantes de língua inglesa ao invés de falantes de línguas tonais. Como resultado, os falantes de língua inglesa demonstraram menor estabilidade do que os falantes de línguas tonais quanto à altura de enunciação de palavras. Com base nesses resultados, e levando em consideração as discussões sobre período crítico para a aquisição da linguagem, os autores propõem uma teoria segundo a qual o OA teria

---

<sup>30</sup> A memória de longa duração chamada de *explícita* (ou *declarativa*) se refere a situações nas quais relembramos tanto eventos específicos (como ter encontrado inesperadamente um amigo nas férias do ano passado) quanto fatos ou informações sobre o mundo (por exemplo, o significado de palavras ou a cor de uma banana madura). A *memória explícita* é dividida em duas sessões: *memória semântica* (conhecimento geral de mundo) e *memória episódica* (memória para eventos que ocorrem em momentos e locais específicos). É importante notar que a *memória semântica* sempre está envolvida em eventos que acionam a *memória episódica* (BADDELEY et al., 2011).

evoluído como um traço associado à fala, análogo à percepção das qualidades acústicas que permitem a distinção de vogais. Deste modo, falantes de línguas tonais naturalmente adquiririam este traço durante o período crítico de aquisição da linguagem. Para falantes de línguas não tonais, a aquisição do OA estaria associada à sobreposição do período crítico para a aquisição da linguagem e o início dos estudos musicais. Os autores indicam que o potencial para a aquisição do OA é universalmente presente em todas as crianças, de modo que sua aquisição demandaria apenas a associação de alturas a rótulos verbais durante o período crítico para a aquisição da linguagem.

Peng et al. (2013) estudaram os efeitos da experiência linguística na percepção de alturas. Os autores apontam evidências de que a experiência auditiva afeta diretamente a percepção auditiva. Seus resultados mostram uma maior prevalência de portadores de OA entre estudantes de música que também eram falantes nativos de línguas tonais quando comparados a estudantes de música que eram falantes nativos de línguas não tonais.

Deutsch et al. (2009) pesquisaram o âmbito de alturas presente na fala de mulheres em duas vilas relativamente isoladas na China. O âmbito era bastante estreito em cada vila, mas havia diferenças significativas entre as vilas, de forma que os autores indicam a presença de um molde de alturas absolutas que seria desenvolvido por falantes de línguas tonais através da exposição duradoura à fala em seu ambiente. Estes resultados reforçam a tese de que a altura da fala, ao menos para falantes de línguas tonais, é determinada por uma representação mental de longo prazo que é adquirida por meio da exposição à fala de outras pessoas.

Além disso, Deutsch (2002) aponta que falantes de mandarim identificam o significado de palavras através do rótulo verbal e da combinação de alturas, por isso quando um portador de OA identifica uma nota associando nomes como *dó* ou *ré*, ele está associando a altura a um rótulo verbal. Para Bossomaier e Snyder (2004), o treinamento musical precoce pode levar o cérebro a ser “enganado”, levando-o a acreditar que tons relacionados harmonicamente constituem uma linguagem, conduzindo à constituição de estruturas cerebrais especiais dedicadas ao processamento de alturas.

Braun (2001, 2002) reforça esta correlação entre OA e linguagem ao apontar que a cada dia que passa fica mais evidente que a linguagem parece estar associada com o fenômeno do OA. Segundo Zatorre et al. (1998), o plano temporal (área crítica para a compreensão da fala) é uma área do cérebro mais utilizada por portadores de OA no processamento de alturas quando comparado a não portadores. Schlaug et al. (1995) observaram que músicos portadores de OA geralmente apresentam uma área cerebral



incomum no plano temporal, em favor do hemisfério esquerdo (ou seja, esta região é maior no lado esquerdo do que no direito) significativamente maior do que em indivíduos que não possuem OA. Complementarmente, Keenan et al. (2001) também reportam esta assimetria, mas ressaltam que em portadores de OA, o lado direito do plano temporal é significativamente menor quando comparado ao grupo de controle.

Em um estudo recente, pesquisadores desconfiam que a voz é processada automaticamente por um mecanismo específico (associado à linguagem), o que pode interferir na identificação das notas nesse timbre (VANZELLA e SCHELLENBERG, 2010)<sup>31</sup>. Segundo Boggs (1907), notas naturais são mais facilmente identificadas do que notas alteradas (sustenidos e/ou bemóis), sendo que o autor atribui esse fato às notas naturais terem nomes próprios simples, enquanto as alteradas não têm.

Dados sobre a prevalência do OA indicam que existe uma maior taxa de asiáticos portadores de OA (WELLECK, 1963; CHOUARD e SPOSETTI, 1991; GREGERSEN et al., 1999)<sup>32</sup>. Entretanto, este fato não pode ser atribuído unicamente a variáveis socioculturais, já que também há uma grande prevalência de portadores de OA em americanos descendentes de asiáticos (GREGERSEN et al., 2000). Além disso, esta prevalência em asiáticos também não pode ser explicada unicamente pela língua, uma vez que nem todas as línguas asiáticas são tonais (O'GRADY e ARCHIBALD, 2000).

Uma das principais questões sobre o OA é estimar quantas pessoas na população em geral e na população de músicos possuem a habilidade. A desconfiança de que a habilidade do OA possa ser algo extremamente raro parece ser comum entre os pesquisadores. A proporção de portadores na população em geral é grosseiramente estimada em 1 a cada 1.500 pessoas (Profita e Bidder, 1988) ou até mesmo 1 em cada 10.000 pessoas (Bachem, 1955), embora não se saiba se essas estimativas baseiam-se em dados empíricos (Miyazaki e Ogawa, 2006).

Entre músicos, a habilidade não parece ser rara, pois a estimativa proporcional de OA entre músicos varia de 3.4% (Révész, 1953), 8.8% (Wellek, 1963) para cerca de 15% (Baharloo et al, 1998). A variação nessas estimativas deve-se provavelmente à variação de critérios na definição de OA, além de poder indicar variações nas amostras colhidas (Miyazaki e Ogawa, 2006).

---

<sup>31</sup> A questão do timbre e suas dificuldades será melhor abordada no item 2.2.2.

<sup>32</sup> Gregersen et al (1999) realizaram um estudo com 2.707 estudantes de música através de um questionário de duas páginas. Na população de etnia não asiática, 7% dos voluntários se autodeclararam portador de OA, enquanto que na população de etnia asiática 32.1% dos voluntários se autodeclararam portadores de OA.

Em uma entrevista recente realizada com músicos autodeclarados portadores de OA, foi possível obter algumas informações importantes sobre a influência da linguagem no processamento de tons. Muitos portadores entrevistados afirmaram que, ao ouvir certa altura, sentiam como se a nota estivesse “falando” seu nome:

Eu comecei os meus estudos musicais no piano, qualquer nota que eu ouvia, eu conseguia identificar: vinha na minha cabeça o nome da nota (Voluntário F. M., em GERMANO, 2011).

Para resolver os exercícios de percepção, eu ouço o nome da nota e nada mais (Voluntário M. S., em GERMANO, 2011).

A entrevista supramencionada, que compôs a parte final do trabalho de Iniciação Científica, teve como foco um questionário que abordava muitas questões da vida musical dos voluntários. Alguns voluntários autodeclarados portadores de OA afirmaram que algumas vezes “confundem” a nota *mi* com a nota *si*, ou a nota *fá* com a *lá*. O motivo deste tipo de engano para eles parece óbvio: ambas as notas terminam com a mesma vogal. Quando questionados sobre o modo como diferenciam notas homônimas (que apresentam o mesmo nome base; ex.: *dó* e *dó#*), muitos afirmaram que associam imediatamente o som ao rótulo *dó*, mas quando percebem que a frequência não corresponde ao *dó natural*, então automaticamente sabem que aquela nota é, por exemplo, *dó#*.

## **2.2 Problemas e dificuldades no estudo do Ouvido Absoluto**

### **2.2.1 Altura e Rotulagem**

Uma das primeiras questões que devemos colocar em pauta quando o assunto é o estudo do OA refere-se ao conjunto de alturas que são ou que deveriam ser abarcadas nos testes para classificar ou não alguém como portador de OA. Por exemplo, devem ser utilizadas as doze notas do total cromático, ou devem ser utilizados conjuntos menores, como as teclas brancas/pretas? Deve-se levar em consideração a utilização de escalas microtonais? Deve-se avaliar se os sujeitos são capazes de perceber comas com exatidão?

Também é importante refletir sobre o método utilizado para solicitar a resposta do sujeito. Deve-se solicitar que o voluntário fale o nome da nota? Aponte a nota em um teclado? Aponte o local desta nota em seu próprio instrumento? Solicitar que o sujeito identifique a frequência em Hertz? Solicitar que ele imite a altura cantando? Solicitar que ele ache a frequência em um gerador de senóide?

Muitas são as possibilidades, porém o método utilizado pelos pesquisadores ainda não é consensual. A grande maioria dos estudos utiliza a escala cromática com as doze alturas apresentadas de forma aleatória, como Miyazaki e Ogawa (2006). Porém, há alguns poucos estudos na bibliografia sobre OA que testam voluntários com variações de comas a partir da escala cromática, como Levitin e Rogers (2005).

Muitas culturas e tradições utilizam escalas com menos de doze sons. A música clássica ocidental utiliza apenas sete notas das doze disponíveis (escala diatônica<sup>33</sup>) e a escala de cinco notas (escala pentatônica) é a base do blues e do rock. Contudo, poucas culturas utilizam escalas com mais de doze sons, talvez devido a limites no processamento cognitivo (MILLER, 1956; BURNS, 1999).

Na maior parte dos estudos sobre o OA, a escala cromática é utilizada como padrão tanto para a definição dos estímulos quanto para a definição das respostas a serem fornecidas pelos voluntários. Mesmo estudos que utilizam intervalos menores do que um semitom frequentemente o fazem tendo como referência a escala cromática. No trabalho de Levitin e Rogers (2005), por exemplo, os voluntários deveriam dizer qual era a nota ouvida e posteriormente apontar o quanto tal altura estava afinada e correta (em relação à escala cromática). Os voluntários foram capazes de rotular todas as alturas ouvidas em alguma categoria de acordo com esta escala, mas também foram capazes de identificar as alturas que estavam desafinadas. Ou seja, a existência de uma estrutura categórica para a memorização de alturas não impediu os voluntários de realizar esta última tarefa.

O estudo desenvolvido por Siegel (1974) também se utilizou de intervalos menores do que um semitom, embora adotasse como referência a escala cromática. Sua pesquisa demonstrou a influência do processamento de rótulos verbais no reconhecimento de frequências testando músicos portadores e não portadores de OA. A autora utilizou estímulos que variavam desde um décimo até três quartos de semitom de um estímulo base. Os resultados não indicaram diferenças no desempenho, ou na taxa de esquecimento, entre os dois grupos quando havia apenas um décimo de semitom de variação em relação ao estímulo de referência. No entanto, quando havia três quartos de semitom de variação em relação ao estímulo de referência, os músicos com OA foram significativamente melhores do que o grupo de controle.

---

<sup>33</sup> Embora o sistema tonal dentro da música erudita ocidental pressuponha a utilização frequente de alterações cromáticas (portanto notas provenientes da escala cromática), essas alterações são tratadas como perturbações em relação a uma escala diatônica de 7 notas (dentro do modelo maior/menor), ou seja, tais alterações cromáticas não fazem parte do conjunto principal de alturas a partir do qual é constituído o discurso musical tonal.

Esta dependência de tantos pesquisadores em relação à escala cromática levanta uma questão crucial: ser portador de OA é ser capaz de memorizar alturas com base *apenas* na escala cromática?

A pergunta acima é importante porque existem autores que levantam a possibilidade de considerar portador de OA o sujeito que apresenta uma memória parcial para alturas. Por exemplo, alguns pesquisadores consideram que o reconhecimento de apenas uma nota sem referência (normalmente o *lá* 440 Hz) pode ser entendido como um tipo de OA, como Bachem (1937), ou Levitin e Rogers (2005), embora estes últimos chamem esta habilidade de “Ouvido Quase Absoluto”. Outros pesquisadores apontam o fato de que portadores de OA em geral possuem maior destreza em identificar ou produzir alturas correspondentes às notas brancas, talvez porque essas notas são geralmente aprendidas primeiro. Mais importante ainda, há casos de portadores de OA que praticamente só acertam estímulos correspondentes às notas brancas, de modo que estes sujeitos podem ser chamados de portadores parciais de OA (MIYAZAKI, 1988, 1990; TAKEUCHI e HULSE, 1991).

Esta dependência de diversas pesquisas sobre a escala cromática traz ainda uma preocupação em relação ao modo como o pesquisador deve solicitar a resposta do sujeito. Uma grande parte dos estudos sobre o OA é feito com músicos, uma vez que é possível solicitar diretamente ao sujeito a identificação de uma nota ouvida. Isto é feito normalmente pela nomeação da nota ou pela sua identificação num teclado, procedimentos que somente são possíveis porque os sujeitos estudaram música.

Contudo, este método não pode ser utilizado em sujeitos que não estudaram música, ou seja, que não estabeleceram um vínculo entre uma determinada frequência e uma nota musical. Assim, como proceder com o estudo do OA em pessoas sem treinamento musical?

Loui (2014) coloca que uma vez que os métodos reportados em artigos para a testagem do OA demandam que o sujeito reporte a classe de altura que são geralmente aprendidas durante o treinamento musical, conclui-se que um sujeito precisa ter treinamento musical para ter OA. Muitas abordagens foram feitas para contornar este problema (HULSE et al, 1984; ROSS et al, 2004; SAFFRAN E GRIEPENTROG, 2001; SMITH E SCHMUCKLER, 2008).

Segundo Ross et al. (2005), talvez porque a habilidade do OA seja tão admirada e valorizada no meio musical, a habilidade tenha sido definida historicamente de forma restrita como a habilidade de nomear notas. Assim, tanto os defensores de que o OA é

inato quanto os defensores do modelo de aprendizado precoce têm presumido que a habilidade é restrita ao domínio musical. De acordo com os autores, ninguém tentou anteriormente definir o OA dentro do contexto mais amplo da percepção auditiva e ninguém desenvolveu um paradigma capaz de testar o OA independentemente da experiência musical de um indivíduo. Os autores apontam que há dados suficientes para indicar que o OA seja independente da experiência musical de um sujeito, afirmando que existem indivíduos que não podem nomear notas precisamente, mas que são portadores de OA.

O ponto chave da pesquisa dos autores consiste na proposta de subdivisão dos portadores de OA em dois grupos distintos (proposta baseada na observação qualitativa de que indivíduos capazes de nomear notas com grande facilidade constituem uma população heterogênea), cada um apresentando um mecanismo distinto para a codificação de alturas. Os grupos foram nomeados como APE (*ability to perceptually encode*) e HTM (*heightened tonal memory*). APE foi definido como a habilidade de codificar perceptualmente estímulos frequenciais, fruto da visão dos autores de que tal habilidade é possivelmente resultado de diferenças fundamentais no processamento de altura (em comparação com a maior parte da população). Esta habilidade seria automática e independente de qualquer experiência musical, além de ser independente da natureza específica do alvo (estímulo).

Em contraste, portadores de HTM foram definidos pelos autores como indivíduos com uma habilidade acima da média de formar e evocar memórias de estímulos frequenciais complexos específicos. Esses indivíduos podem ser capazes de identificar a altura absoluta de estímulos ao compará-los a um molde de itens memorizados. Quanto mais familiar for o estímulo, mais fácil é para um portador de HTM reconhecê-lo. Segundo os autores, de um modo geral a definição de APE corresponde à definição de OA de acordo com o modelo inato, enquanto a definição de HTM corresponde à definição de OA de acordo com o modelo de aquisição precoce.

No verbete sobre o OA encontrado no dicionário *Grove Online*, Parncutt e Levitin (2013) fornece dois conceitos importantes para a consideração dessa questão. Primeiramente, os autores mencionam a existência de dois tipos de habilidades relacionadas ao OA: a primeira é chamada de *Tone-AP* (OA para tons) e a segunda é chamada de *Piece-AP* (OA para peças). *Tone-AP* é a habilidade (passiva) de nomear qualquer altura sem referência utilizando-se de rótulos verbais e/ou a capacidade (ativa) de reproduzir uma altura específica. Já o *Piece-AP* envolve uma habilidade diferente,

relativa à capacidade de reconhecer se uma peça familiar é tocada no tom correto (passiva) ou de cantar uma canção familiar na tonalidade correta (ativa).

Músicos com *Tone-AP* tendem a identificar as alturas do seu instrumento principal mais confiantemente do que em outros timbres (LOCKHEAD e BYRD, 1981), sugerindo uma conexão cognitiva intrínseca entre altura e timbre. Já portadores de *Piece-AP* estabelecem uma associação entre objetos sonoros complexos (que possuem significado) e as alturas destes objetos.

O *Piece-AP* costuma ser mais difundido do que o *Tone-AP*: músicos que alegam não possuir *Tone-AP* são capazes de reconhecer se uma peça familiar é tocada na tonalidade correta (TERHARDT e SEEWANN, 1983-4) e sujeitos não músicos podem cantar melodias bastante conhecidas na mesma tonalidade em diferentes ocasiões (HALPERN, 1989; HEATON, 1992) ou nas tonalidades nas quais eles aprenderam essas músicas (LEVITIN, 1994), em níveis consideravelmente acima do acaso. Ainda segundo Parncutt e Levitin (2013), a aquisição do *Piece-AP* pode ser facilitada pelo uso de rótulos linguísticos cotidianos, ao invés dos nomes abstratos de notas musicais.

Um experimento realizado por Levitin (1994) pode ilustrar melhor o conceito de *Piece-AP*. Neste experimento, o objetivo do autor era descobrir se não músicos também poderiam ser portadores de OA. O teste aplicado se resumia na escolha de músicas muito conhecidas gravadas em apenas uma tonalidade. Para isso, evitaram-se músicas folclóricas, pois provavelmente o voluntário já a teria ouvido diversas vezes em tonalidades diferentes. Era solicitado então que o sujeito cantasse determinada canção sem nenhum tipo de referência, e se este fosse capaz de cantá-la na tonalidade correta, seria um forte indício de que talvez o OA estivesse ali presente. Os resultados do teste indicam que a maioria dos voluntários cantou a música solicitada na tonalidade correta. Segundo o autor, há evidências de que muitos não portadores de OA têm algum tipo de memória para tons, sendo esta uma representação registrada na memória de longo prazo. Desta forma, não músicos também podem ser portadores de OA, uma vez que exibiram a habilidade chamada de memória para alturas, demonstrando que tal habilidade é independente da nomeação de notas<sup>34</sup>.

Além das questões já apontadas nesta seção, deve ser considerada também a dependência do OA em relação ao padrão de afinação. Conforme já foi dito anteriormente, o OA envolve a associação de uma determinada altura com um nome de

---

<sup>34</sup> Este teste será detalhado e explorado no ítem 3.3 deste trabalho.

nota, um rótulo verbal específico aprendido por músicos durante as primeiras etapas de seus estudos. No entanto, como esta associação deve ser aprendida, ela depende do referencial de afinação adotado em um dado local e em uma dada época, o qual variou drasticamente até a padronização do *lá* 440 Hz que utilizamos hoje. Consequentemente, pode-se deduzir que portadores de OA de diferentes épocas memorizaram alturas diferentes ao mesmo rótulo *dó*, por exemplo.

É sabido que Mozart era portador de OA, porém a afinação adotada em sua época (em torno de 422 Hz) era mais baixa do que a adotada nos dias de hoje (ELLIS, 1968). Deste modo, é de se pensar que um portador de OA que viveu na época de Mozart (ou em qualquer época em que o *lá* era diferente de 440 Hz), provavelmente desenvolveu um OA com um referencial mais grave se comparado a um portador dos dias de hoje. É fácil exemplificar com uma situação hipotética: se Mozart estivesse vivo e fosse a um concerto de uma de suas sinfonias, provavelmente pensaria que a peça foi transposta, ou seja, que não se encontra na tonalidade original.

Algo similar ocorre com músicos que estudam algum instrumento transpositor e são portadores de OA, uma vez que eles estabelecem uma associação entre uma determinada frequência e um nome de nota diferente daquela estabelecida normalmente. Por exemplo, se um trompista portador de OA emite em seu instrumento a nota escrita *dó*, ele provavelmente pensa no nome *dó* e memoriza o som emitido como sendo tal, de forma que quando esta frequência lhe for apresentada novamente ele associará sem hesitar aquela frequência à sílaba *dó*, mesmo que a frequência apresentada corresponda efetivamente à nota  *fá* (tendo como referência o *lá* 440 Hz). Em depoimentos, músicos portadores de OA que tocam instrumentos transpositores aprendem a transpor a nota rapidamente em suas mentes quando são submetidos a testes de reconhecimento de alturas, como por exemplo, responder  *fá* quando a frequência ouvida foi diretamente associada com o rótulo verbal *dó* (GERMANO, 2011).

Muitos estudos apontam que portadores de OA adquirem a memória para tons segundo o que lhes foi apresentada nos primeiros anos de estudo, ou seja, quando uma criança portadora de OA cresce estudando em um piano afinado meio tom abaixo do padrão de 440 Hz, essa criança certamente cometerá erros consistentes (que não são fruto de falhas dela) em testes, ainda que a variação de suas respostas seja perto de zero (LEVITIN e ROGERS, 2005). Por esse motivo, Ward considera que o melhor portador de OA não é aquele que comete menos erros, mas aquele que possui a menor variação nas respostas (WARD, 1999).

Com base nos parágrafos anteriores, é possível perceber que o fenômeno do OA envolve a classificação de alturas em categorias distintas. Segundo Burns (1999), todos os músicos tratam a percepção musical em categorias, como por exemplo, intervalos ou cadências, porém somente portadores de OA tratam notas isoladas como categorias, o que faz com estes sujeitos se diferenciem dos demais músicos. Esta diferenciação traz algumas particularidades na percepção de alturas destes indivíduos. Por exemplo, para portadores de OA, a modulação de uma tonalidade para outra em uma música qualquer é muito mais imediata e sensorial do que o efeito estético criado, ou seja, para portadores de OA, a modulação é principalmente notada pela alteração de frequências (SPENDER, 1980).

### **2.2.2 Limitação para Timbre**

Conforme visto no primeiro capítulo, o papel do timbre em relação a habilidade do OA vem sendo estudado desde as primeiras publicações sobre o OA, ainda na primeira metade do século XX<sup>35</sup>, havendo um aumento significativo no número de pesquisas realizadas sobre este tema nos últimos anos.

Basicamente todos os autores da atualidade concordam que o timbre é um fator influente na habilidade do OA, uma vez que a capacidade de reconhecimento de alturas varia drasticamente entre portadores de acordo com o timbre utilizado. De fato, portadores de OA costumam possuir algum tipo de limitação para timbre, sendo que há fortes indícios de que apenas uma pequena parcela dos portadores é capaz de reconhecer frequências em todo e qualquer timbre (BACHEM, 1937; VANZELLA e SCHELLENBERG, 2010; GERMANO et al., 2013).

Este dado é importante porque em toda pesquisa sobre o OA, o timbre é uma variável que deve ser considerada. Na bibliografia sobre o assunto, grande parte dos testes (cujo foco não é estudar diferenças de timbre) utilizam sons senoidais e/ou sons de piano (BACHEM, 1937; RAKOWSKI e MORAWSKA-BUNGELER 1987; MIYAZAKI 1989; BAHARLOO et al., 1998 THEUSCH et al., 2009), embora a maior parte dos autores não justifique essa escolha.

O som senoidal é muito utilizado por ser considerado um “som neutro” (que não possui nenhum harmônico, somente uma única frequência), levando alguns autores, como Baharloo et al. (1998), a afirmarem que sons senoidais são mais facilmente reconhecíveis.

---

<sup>35</sup> Stumpf (1883) admite que, de fato, o timbre e o registro são importantes quando falamos de OA.



Contudo, sua utilização é controversa, principalmente porque o reconhecimento da frequência em sons senoidais depende da sua intensidade (STEVENS, 1935).

Assim, percebe-se que o fato de o som senoidal ser um som harmonicamente simples não necessariamente conduz à afirmação de que este timbre é mais facilmente reconhecível do que outros. Consequentemente, podemos questionar a escolha de sons senoidais em testes sobre o OA. Tendo por base a afirmação acima de Stevens (1935), resultados de experimentos sobre OA utilizando senóides deveriam ser interpretados com cautela (PARNCUTT e LEVITIN, 2013).

Outra questão importante relativa ao papel do timbre no reconhecimento de alturas está relacionada à familiaridade dos sujeitos em relação a determinados timbres. Alguns autores acreditam que portadores de OA possuem maior facilidade de reconhecimento em timbres familiares<sup>36</sup> (STUMPF, 1883; MULL, 1925). Köhler (1915) enfatiza esse pensamento afirmando que o reconhecimento em timbres não familiares é quase impossível. Dessa forma, músicos portadores de OA tendem a identificar alturas em seu instrumento principal mais confiantemente do que em outros timbres (LOCKHEAD e BYRD, 1981) sugerindo uma conexão cognitiva intrínseca entre altura e timbre.

Alguns autores apontam que o timbre parece exercer alguma influência no processo de aquisição do OA (SPENDER, 1980). Além disso, o grau de precisão no reconhecimento de alturas pode ser aprimorado por meio da associação ou integração das alturas com outros parâmetros perceptivos ou cognitivos (SIEGEL, 1974; ZATORRE e BECKETT, 1989), por exemplo, pela conexão entre alturas e cores (PEACOCK, 1984-5; ROGERS, 1987).

Se o timbre exerce um papel tão importante no fenômeno do OA, então essa variável deve ser incorporada à própria definição de OA. Este procedimento é essencial para destacar a importância da consideração do timbre mesmo em pesquisas que não abordam especificamente este parâmetro musical. Além disso, ele também é importante para a sedimentação de informações previamente levantadas e confirmadas por diversas pesquisas (referentes ao papel do timbre no OA), evitando a repetição desnecessária de pesquisas sobre esse tema.

---

<sup>36</sup> Timbres familiares advêm normalmente do instrumento de estudo do sujeito, bem como de algum instrumento que este teve ou ainda tem muito contato durante os estudos musicais. Na realização de testes sobre o OA, pode-se eliminar esta facilidade de reconhecer alturas em timbres familiares ao variar aleatoriamente o envelope espectral das alturas apresentadas.

### **2.2.3 Habilidade de cantar e reconhecer alturas no timbre da voz**

A questão da voz é muito polêmica em meio aos estudos sobre o OA. O intuito desse subcapítulo é discutir o papel da voz na emissão e no reconhecimento de alturas, visto que algumas definições de OA incluem a emissão de alturas quando definem a habilidade (SPENDER, 1980; DEUTSCH, 2002; LEVITIN e ROGERS, 2005; VANZELLA e SCHELLENBERG, 2010)<sup>37</sup>.

De acordo com depoimentos de autodeclarados portadores de OA, poucos portadores são capazes de cantar uma nota solicitada sem referência imediatamente (35.55%), enquanto outros portadores necessitam de um pouco de reflexão (55.55%) e alguns portadores simplesmente não conseguem cantar mesmo refletindo (8.88%) (GERMANO, 2011). A partir de tais depoimentos, podemos nos perguntar por que tantos autodeclarados portadores de OA necessitam de reflexão antes de cantar uma altura solicitada, sendo que quando esses mesmos portadores foram questionados sobre o tempo que demoram a reconhecer alturas, a resposta da maioria (54,05%) foi “imediatamente”.

Para buscar uma explicação para esta diferença, é necessário primeiramente considerar que as áreas do cérebro responsáveis pelo processamento auditivo e pela identificação de tons são diferentes. Além disso, a atividade de cantar envolve não só capacidades cognitivas, mas também fatores físico-motores como: posição da laringe, posicionamento das cordas vocais e apoio do diafragma. Conseqüentemente, o domínio físico desta capacidade (de realizar uma emissão precisa e controlada da nota solicitada) depende de treinamento prévio<sup>38</sup>, o qual não está diretamente relacionado à habilidade do OA.

Há também outro aspecto a ser considerado neste subcapítulo, uma vez que o reconhecimento de alturas parece ser significativamente mais difícil na voz do que em outros timbres, mesmo considerando que a voz é um timbre muito familiar (KRIES, 1892; BAIRD, 1917; VANZELLA e SCHELLENBERG, 2010). Estudos sugerem que a voz humana possa ser processada por um mecanismo específico, associado à linguagem, e que tal fator possa interferir na identificação de notas (BELIN et al., 2002; VANZELLA e SCHELLENBERG, 2010). Conseqüentemente, a maior dificuldade no reconhecimento de alturas no timbre vocal pode estar relacionada a uma dificuldade na associação do

---

<sup>37</sup> Por outro lado, outros autores sequer mencionam tal questão (MULL, 1925; BAHARLOO et al., 1998; ZATORRE et al., 1998; MIYAZAKI E OGAWA, 2006; THEUSCH et al., 2009).

<sup>38</sup> Com base no conhecimento empírico, tal treinamento não se resume necessariamente em ter aulas formais de canto, mas algum tipo de prática da atividade de cantar, pois cantar (assim como falar) exige prática.

nome das notas com a altura, e não de diferenças individuais da memória para alturas (LEVITIN et al., 1994; SCHELLENBERG et al., 2003; HSIEH et al., 2008).

Oechslin et al. (2010) reforçam esta possível conexão entre a percepção de alturas e a percepção de sons linguísticos em portadores de OA ao indicarem que a decodificação de significado a partir de informações prosódicas e lexicais na fala pode ser particularmente rápida e automática entre portadores de OA. Além disso, Nygaard et al. (1994) e Ryalls e Pisoni (1997) afirmam que quando adultos e crianças são solicitados a identificar uma palavra falada, a precisão é menos acurada quando o timbre do falante é modificado (de homem para mulher, por exemplo), mesmo estes falando a mesma palavra.

A voz humana carrega uma vasta quantidade de informações linguísticas, incluindo indícios afetivos e de identidade que são percebidos simultaneamente na fala em conjunto com a informação linguística (BELIN et al., 2000; BELIN et al., 2002). Além disso, deve-se salientar também que, na verdade, não existe um único timbre de voz, mas muitos, uma vez que a voz humana não possui a mesma homogeneidade tímbrica dos outros instrumentos musicais. Köhler (1915), por exemplo, aponta que qualquer voz é particularmente instável por conta das diferenças de vogais que afetam consideravelmente seu corpo tonal.

#### **2.2.4 Limitação para Registro**

O registro sonoro é outra variável que exerce impacto sobre o reconhecimento de alturas em portadores de OA, uma vez que um grande número de portadores de OA possui algum tipo de dificuldade em relação a este parâmetro sonoro (BACHEM, 1937; GERMANO et al., 2013). No estudo de Bachem (1937), 8 voluntários de um total de 103 mostraram algum tipo de dificuldade com registro. No estudo de Germano et al. (2013), foi aplicado um questionário em que o voluntário deveria assinalar o(s) registro(s) que possuía maior familiaridade. O registro médio foi declarado como sendo o mais fácil no reconhecimento de alturas (assinalado como fácil por 36 autodeclarados portadores de OA de um total de 47) e o registro grave como sendo o mais difícil (assinalado como fácil por apenas 24 autodeclarados portadores de OA de um total de 47).

Mull (1925) também afirma que há um maior grau de precisão no reconhecimento de tons na região central, uma vez que em seu trabalho os próprios portadores pesquisados também disseram que esta é a região mais fácil para o reconhecimento de alturas. Segundo

Spender (1980), o reconhecimento de alturas de baixa frequência normalmente é mais difícil do que o reconhecimento de alturas no registro médio ou agudo.

Um fator capaz de explicar porque o registro médio parece ser o mais fácil no reconhecimento de alturas corresponde ao modo como o nosso sistema auditivo processa as alturas. Segundo Roederer:

Dizemos que a informação primária sobre a frequência do som é 'codificada' pelo órgão sensorial da membrana basilar na forma de localização espacial dos neurônios ativados. Dependendo do grupo de neurônios ativados, o som parecerá grave ou agudo (ROEDERER, 1998).

Devido às características peculiares do sistema auditivo humano, a precisão na identificação de frequências depende da correlação de uma série de fatores, tais como: sensibilidade dos receptores ao nível sonoro (dB), posição de ressonância máxima na membrana basilar e grau de sensibilidade à variação de frequência, além do nível de mascaramento<sup>39</sup>. Combinando todas essas variáveis, pode-se observar que há uma maior dificuldade na identificação de alturas no registro grave, proveniente da menor precisão do ouvido interno na identificação de alturas cuja frequência fundamental situa-se entre 20 a 120 Hz. É justamente nesta região, por exemplo, que a relação entre largura de banda crítica (para identificação de duas frequências simultâneas) e intervalo harmônico é significativamente maior quando comparada a outras regiões (GERMANO, 2011).

Outro fator que pode esclarecer as razões que tornam mais fácil o reconhecimento de alturas no registro médio é fornecido por Stumpf (1883). O autor salienta que este registro contém as notas musicalmente mais utilizadas, portanto, mais familiares ao indivíduo (STUMPF, 1883). Esta hipótese é reforçada pelo autor ao indicar que em seus experimentos um contrabaixista identificava alturas melhor no registro grave e um violinista apresentava maior destreza no registro agudo.

A relação entre o fenômeno do OA e o registro musical pode ainda ser ilustrada por outro experimento, um teste de ilusão auditiva chamado Paradoxo do Trítone (DEUTSCH, 1991). Neste experimento, dois computadores produzem tons com meia oitava de distância (um trítone), sendo que ambos os sons possuem altura claramente definida, mas geram ambiguidade em relação à sua oitava. Quando estes sons são tocados consecutivamente, algumas pessoas identificam um intervalo ascendente, enquanto outras identificam um intervalo descendente. Os dados obtidos foram baseados em testes,

---

<sup>39</sup> Para maiores informações, ver Roederer (1998).

embora estes não tenham sido muito detalhados em seu artigo. Para a autora, esses julgamentos não são aleatórios, mas obedecem a uma relação sistemática com a classe de alturas. Considerando-se o círculo de quintas, algumas classes de alturas seriam agrupadas como pertencendo a regiões “mais agudas” do que as classes de alturas pertencentes a outras regiões (embora cada oitava tenha um padrão específico). Para Deutsch (2002), esta correlação entre classe de altura e registro percebido (ou seja, se houve um intervalo ascendente ou descendente) indica que a maioria dos sujeitos está provavelmente empregando alguma forma de OA.

Se o registro exerce um papel tão importante na habilidade do OA, então essa variável também deve ser incorporada à própria definição de OA. Tal como foi discutido em relação ao timbre, é essencial que os pesquisadores dedicados ao OA levem em consideração este parâmetro musical. Baharloo et al. (1998), por exemplo, não utilizaram em seus testes alturas em oitavas muito agudas e nem muito graves, sugerindo simplesmente que o reconhecimento de alturas é mais fácil no registro médio. Entretanto, conforme apontado neste subcapítulo, determinados portadores de OA podem apresentar maior facilidade para outros registros.

Por fim, cabe ressaltar que a visão mais consensual de que o OA envolve julgamentos imediatos e precisos de alturas não leva em conta as dificuldades relacionadas ao registro musical, as quais aumentam significativamente a margem de erro dos sujeitos.

### **2.2.5 Tempo de Resposta**

Outro critério de extrema importância em relação ao OA corresponde ao tempo que um portador leva para o reconhecimento de certa altura. Este é um critério essencial para muitos autores quando precisam classificar um sujeito como portador de OA (BACHEM, 1937; BAHARLOO et al., 1998; VANZELLA e SCHELLENBERG, 2010; GERMANO et al., 2013).

Grande parte dos pesquisadores considera que o OA é um fenômeno de reconhecimento *imediato* de tons, no qual os portadores identificam a frequência solicitada auditivamente em até três segundos (THEUSCH et al., 2009). Boggs (1907) descobriu que mesmo sem a imposição de um tempo de resposta restrito, as respostas dadas pelos portadores de OA foram imediatas (MULL, 1925).

Porém, alguns pesquisadores sugerem que talvez parte dos portadores de OA necessite de um pouco de reflexão para a identificação de uma frequência solicitada, sendo que essa reflexão varia de cinco segundos podendo chegar, em casos mais extremos, a quinze segundos (BACHEM, 1937; GERMANO et al., 2013). No entanto, há um problema: como definir o *limite* de tempo de resposta para classificar ou não alguém como portador de OA?

A especificação da variável tempo é especialmente importante porque muitos dos sujeitos que necessitam de um tempo maior de reflexão para a sua resposta podem estar se utilizando, na verdade, do ouvido relativo (OR)<sup>40</sup>. A interferência do OR sobre o OA causa preocupação a diversos pesquisadores, contudo, segundo Ward (1982) e Costall (1985), é impossível eliminar totalmente a utilização do OR em testes sobre o OA.

Segundo Bachem (1954), as reações lentas no reconhecimento de alturas podem ser evidências confiáveis do uso do OR, razão pela qual muitos pesquisadores limitam o tempo de resposta dos sujeitos durante o processo de classificação de portadores de OA.

---

<sup>40</sup> A habilidade do OR será melhor explicada no capítulo 4 desta dissertação.

### **3. CAPÍTULO 3 – Ouvido Absoluto e Testes**

Este capítulo trará discussões sobre testes referentes ao âmbito do OA. Como já dito na introdução desta dissertação, comumente são encontrados diferentes trabalhos que se propõem a fazer testes, muitas vezes visando um mesmo objetivo, mas utilizam diferentes métodos de testagem para tal. As diversas considerações a serem abordadas aqui visam comparar procedimentos utilizados por diferentes pesquisadores, discutir seus objetivos, bem como sua metodologia, para assim delinear possíveis divergências no entendimento dos resultados de acordo com os conceitos tratados, incluindo trabalhos mais recentes.

#### **3.1 Testes para classificar alguém como portador de OA descritos em publicações científicas**

Nas diversas pesquisas dedicadas ao OA, o interesse principal reside na compreensão das múltiplas particularidades desta habilidade cognitiva: quais as facilidades e quais as limitações dos portadores; quais as similaridades e diferenças em suas capacidades cognitivas e auditivas em relação aos diferentes parâmetros sonoros, entre outros. Para isso, são conduzidas comparações entre grupos (muitas vezes, portadores de OA versus não portadores). Contudo, este procedimento demanda primeiramente uma separação fidedigna, acurada e precisa dos portadores de OA do restante da população, e para isso é necessário um método classificatório. Neste ponto identificamos as primeiras dúvidas:

- 1) Quais os critérios para a classificação de um portador de OA?
- 2) Como definir a linha divisória entre o grupo de portadores de OA e de não portadores?

Conforme apontado anteriormente, a concepção mais difundida do OA é baseada em uma concepção dualista: ter ou não ter a habilidade. Contudo, tal concepção do OA é por demais simplista, incapaz de permitir uma compreensão adequada de uma habilidade complexa, composta por múltiplas variáveis e potencialmente envolvendo diferentes subcategorias, relativas a variações na acuidade dos diversos portadores.

Desta forma, torna-se essencial questionar a natureza do OA, ou seja, se este é um fenômeno/modelo 1) dicotômico; 2) contínuo; ou 3) híbrido. Cada um desses três modelos é passível de ser testado, de forma que é possível verificar (por meio da pesquisa

científica) qual desses modelos pode ter melhor ajustamento em relação ao fenômeno do OA, um aspecto que ainda pode ser mais explorado em pesquisas experimentais<sup>41</sup>.

Como já dito na introdução deste trabalho, o problema principal reside na amplitude da definição do OA. Se for adotada uma definição restrita de OA, como por exemplo, classificar como portador da habilidade apenas pessoas capazes de reconhecer *todas* as notas do total cromático em qualquer instrumento sem nenhum tipo de erro, haveria pouquíssimas pessoas rotuladas como portadoras de OA. Por outro lado, uma definição muito abrangente, como por exemplo, estabelecer uma margem de tempo de reconhecimento muito extensa ou apresentar uma alta tolerância quanto à margem de erro em termos de semitons, pode dificultar (ou tornar impossível) a distinção entre portadores e não portadores de OA, uma vez que tal tolerância acaba por abranger um demasiado número de respostas como possíveis sinais da presença da habilidade do OA.

Lapidar e testar esta definição de modo satisfatório e científico é um problema crucial para o estudo do OA, já que sem isso não é possível afirmar que o modelo de representação teórica dicotômico (geralmente aceito) seja adequado para representar o fenômeno.

Até hoje, independentemente da definição, as pesquisas envolvendo o OA não se ativeram em verificar o quão bem este conjunto adotado de critérios representaria o modelo em sua forma dicotômica. Mais ainda, não se avaliou outras possibilidades referentes à natureza da habilidade (por exemplo, se ele poderia ser contínuo ou híbrido). É por essa falta de evidência da natureza do OA que as pesquisas que realizam testes, elaboram procedimentos que podem parecer arbitrários para a separação dos grupos de portadores e não portadores de OA com a finalidade de avaliar, por exemplo, a porcentagem de erros e acertos em relação a diferentes estímulos sonoros. Porém, pode-se notar que o método para a separação entre os dois grupos varia muito entre diferentes estudos, inclusive com pontos de cortes diferentes. Isso nos leva às seguintes reflexões:

---

<sup>41</sup> Na verdade, um dado fenômeno pode apresentar bons índices de ajustamento para mais de um modelo. Ou seja, ao se testar um dado fenômeno como contínuo e o mesmo retornar bons índices de ajustamento, não significa que o mesmo conjunto de critério não possa também se testado e se ajustar como um modelo de classes latentes (ou seja, dicotômico). Um exemplo deste duplo ajustamento pode ser encontrado em PAN et al. "Manic symptoms in youth: dimensions, latent classes, and associations with parental psychopathology". *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, v. 53, n. 56, 2014, p. 625-634. Neste artigo, os autores testaram do ponto de vista contínuo e de classes um conjunto de sintomas subjacentes para mania na infância, apresentando duas possibilidades de se conceber um fenômeno psiquiátrico; pode-se ainda, prosseguir com as comparações de ambos os modelos verificando, assim, qual das duas naturezas (contínua ou categórica) tem melhor ajustamento estatístico.



1) Teriam as pesquisas (e por consequência seus resultados) sobre o OA se utilizado de amostras homogêneas (com as mesmas características cognitivas auditivas) que podem ser generalizadas? Ou teria cada pesquisa selecionado e testado um tipo diferente de “portador”?

2) Se houvesse uma padronização sobre a definição de OA (e consequentemente sobre o método para separar os portadores), será que as informações levantadas sobre esta habilidade ao longo das últimas décadas seriam confirmadas ou questionadas?

Para salientar essas questões, discutiremos a seguir três testes voltados para a classificação de portadores de OA encontrados na bibliografia dedicada ao tema. O ponto de partida para a escolha de tais trabalhos se deu pelo maior detalhamento e cuidado no momento da descrição da metodologia referente ao teste, uma vez que muitos trabalhos não detalham o procedimento adotado. Inicialmente será abordado o artigo de Baharloo et al. (1998), no qual é descrito um experimento desenvolvido para testar a habilidade de OA de vários sujeitos, seguido de uma análise dos resultados obtidos.

O teste foi aplicado em músicos profissionais e estudantes de música, dos quais 12 se autodeclararam não portadores de OA e 48 se autodeclararam portadores do fenômeno. O teste envolvia o reconhecimento de um total de 40 alturas provenientes de um piano acústico pré-gravado e 40 alturas senoidais. Todas as alturas (*dó2* a *sol#8* nos sons sintetizados e *dó1* a *sol#7* nos sons de piano) correspondiam a notas da escala cromática com base no *lá* 440 Hz, sendo metade equivalente às teclas brancas do piano e a outra metade às teclas pretas. Cada estímulo continha 1 segundo de duração e 3 segundos de pausa para resposta. A ordem era pseudoaleatória, com a restrição de que dois tons sucessivos deveriam ter ao menos duas oitavas e um semitom de distância entre si.

Pode-se observar que os autores tiveram alguns cuidados importantes na escolha dos estímulos e na configuração do teste. Em primeiro lugar, considerando que o OA é normalmente tido como uma habilidade de reconhecimento imediato de alturas, os autores estabeleceram um curto tempo para as respostas, com 3 segundos separando cada estímulo, um padrão frequentemente adotado em testes sobre OA. Em segundo lugar, os autores também demonstram certa preocupação ao equilibrar o número de teclas brancas e pretas no teste. Embora não mencionem especificamente as razões para tal escolha, ela pode indicar uma tentativa de aumentar o grau de dificuldade do teste, diminuindo o número de notas mais familiares, conforme discutido anteriormente neste trabalho. O mesmo princípio pode ter direcionado a escolha dos autores em incluir alturas

provenientes de 7 oitavas distintas, diminuindo drasticamente o número de notas pertencentes ao registro médio. Por fim, cabe destacar ainda que a escolha de distanciar estímulos vizinhos por duas oitavas e um semitom parece indiciar claramente a preocupação em dificultar a utilização do OR para a identificação das alturas.

Uma vez aplicados os testes, os autores Baharloo et al. (1998) estabelecem alguns critérios para pontuar as respostas dos sujeitos. Julgamentos corretos receberam 1 ponto, enquanto julgamentos com erro de semitom receberam  $\frac{3}{4}$  de ponto. Este critério foi definido com base na constatação de Baggaley (1974) e Miyazaki (1988) que afirmam que a acuidade do OA está presente dentro de uma margem de erro de um semitom para mais ou para menos. Este critério também permitiu aos autores distinguir níveis de acuidade entre os portadores de OA.

Um critério diferente foi adotado na pontuação das respostas de sujeitos com mais de 45 anos. Para tais sujeitos, os julgamentos com erros de semitom receberam 1 ponto inteiro. Esta modificação foi definida com base no artigo de Ward e Burns (1982), que afirma que o efeito da idade pode causar variação de, em média, um semitom na percepção de alturas dos portadores de OA. Tal deslocamento foi identificado em 16 dos 20 sujeitos com mais de 45 anos testados por Baharloo et al. (1998), tanto por meio de questionários quanto pelos testes auditivos. Além disso, os autores também excluíram da pontuação as notas mais extremas dos testes (quatro notas da 8ª oitava dos sons senoidais e quatro notas da 1ª oitava do piano), uma vez que nelas não foi possível distinguir o desempenho dos autodeclarados portadores de OA dos não portadores.

Uma vez definidos os critérios de pontuação, os autores buscaram definir critérios para a distinção de diferentes grupos de portadores de OA, os quais poderiam ser utilizados para a realização de estudos futuros. Para isso, os resultados dos 12 sujeitos que se autodeclararam não portadores de OA (os quais possuíam treinamento musical similar) foram combinados aos resultados de 12 sujeitos aleatoriamente selecionados dentre os autodeclarados portadores de OA. A seguir, os autores calcularam a média aritmética de acertos e o desvio padrão para os placares de sons de piano e de sons senoidais em separado. O procedimento foi repetido 100 vezes e a média aritmética e o desvio padrão das 100 repetições foram calculados.

O placar máximo para cada timbre era de 36 pontos. A média de acertos para sons senoidais foi de 17.35 pontos e para sons de piano foi de 20.24 pontos. Estas médias foram usadas para identificar os sujeitos com placares significativamente acima do desvio

padrão dentre os autodeclarados portadores de OA. Os autores definiram<sup>42</sup> que para ser portador de OA o indivíduo deveria obter o mínimo de 22.11 pontos em sons senoidais ou o mínimo de 27.79 pontos em tons de piano. A classificação dos portadores dividiu-se em quatro categorias distintas. A categoria OA-1 correspondeu a sujeitos com excelentes desenvolvimentos no reconhecimento de alturas em sons senoidais (sendo este timbre considerado mais difícil no reconhecimento quando comparado ao som de piano) uma vez que os sujeitos deste grupo apresentaram claros indícios de serem portadores de OA. As categorias OA-2, OA-3 e OA-4 correspondiam a prováveis portadores de OA, com resultados não tão excepcionais (a categoria OA-4 apresenta resultados ruins em sons senoidais, mas resultados excelentes nos sons do piano).

Vejamos a pontuação de cada grupo na tabela abaixo:

OA-1	OA-2	OA-3	OA-4
Sujeitos que obtiveram mais de 24,49 ponto em sons senoidais.	Sujeitos que obtiveram entre 24,49 e 22,11 pontos em sons senoidais e mais de 27,79 pontos em sons de piano.	Sujeitos que obtiveram entre 24,49 e 22,11 pontos em sons senoidais e menos de 27,79 pontos em sons de piano	Sujeitos que obtiveram menos de 22,11 pontos em sons senoidais e mais de 27,79 pontos em sons de piano.

Tabela 2. Separação de tipos de OA segundo o desempenho em testes - Baharloo et al. (1998).

É essencial destacar que uma das principais preocupações que nortearam Baharloo et al. (1998) na elaboração deste teste foi a substancial variação no modo como o OA tem sido operacionalmente definido e testado. Partindo de um conjunto de conhecimentos prévios sobre o OA, ainda que não avaliados estatisticamente<sup>43</sup>, os autores buscaram estabelecer um método para a classificação de portadores de OA<sup>44</sup>. A elaboração deste método teve como base uma criteriosa lapidação de critérios objetivos para a avaliação

<sup>42</sup> As fórmulas utilizadas podem ser encontradas em Baharloo et al. (1998).

<sup>43</sup> Por exemplo, as afirmações sobre a margem de erro de um semitom para portadores de OA e sobre a variação de um semitom no referencial de portadores de OA devido à idade contidas nos artigos de Baggaley (1974), Miyazaki (1988) e Ward e Burns (1982) são apontadas por Baharloo et al. (1998) como afirmações casuais (*anecdotal reports*), ou seja, sem comprovação estatística.

<sup>44</sup> O estudo realizado na Universidade da Califórnia (UFSC), feito pelos pesquisadores Theusch et al. (2009), adotou o teste proposto por Baharloo et al. (1998) para separar e identificar portadores de OA. Esses sujeitos foram a base de um estudo para o teste da hipótese de haver um fator genético envolvido no fenômeno do OA.

dos resultados dos julgamentos de alturas, de modo que fosse possível ressaltar as diferenças auditivas entre portadores e não portadores da habilidade (por exemplo, a escolha em desconsiderar algumas notas extremas ocorreu porque elas não contribuiriam para a distinção entre os dois grupos).

Este método também deixa clara a perspectiva dos autores de que o OA envolve certa gradação em termos de acuidade auditiva, a qual transparece na proposição de quatro categorias distintas (ainda que somente o grupo chamado de OA1 seja efetivamente considerado como portador). Por outro lado, Baharloo et al. (1998) levam pouco em conta em seu método as possíveis especializações de registro e timbre dos sujeitos testados. Sua consideração mais importante em relação ao timbre é que o reconhecimento de alturas em sons senoidais é significativamente mais difícil do que no timbre do piano, razão pela qual a principal categoria, OA-1, teve como principal critério um excelente resultado em sons senoidais.

O teste de Baharloo et al. (1998) é um dos mais detalhados e explicados em toda a bibliografia sobre o OA. Contudo, nem todas as escolhas do autor são adequadamente justificadas. Isto é particularmente perceptível em relação à pontuação adotada pelos autores (1 ponto para acertos e  $\frac{3}{4}$  de ponto para erros de semitom): porque não adotar que erros de semitom valem  $\frac{7}{8}$  de ponto, ou  $\frac{3}{5}$ , ou qualquer outra proporção? Ou seja, o critério basilar da pontuação, em si, é arbitrário. Um questionamento semelhante pode ser levantado em relação ao ponto de corte para a separação das diferentes categorias de OA sugeridos pelos autores<sup>45</sup>.

O próximo teste a ser abordado encontra-se em Zatorre et al. (1998). O estudo realizado pelos autores teve dois objetivos principais: descobrir se existe uma região

---

<sup>45</sup> A teoria de resposta ao item permite estimar o quão difícil e discriminativo é um conjunto de itens respondidos estatisticamente; portanto, tais parâmetros não são arbitrariamente dados pelo pesquisador, mas sim, são estimáveis. Ao utilizar a teoria de resposta ao item, é possível obter evidências (fruto de testagens) sobre a quantidade de habilidade (também chamada na literatura sobre teoria de resposta ao item de *traço latente*) do avaliando, subjacente a um conjunto de tarefas como, por exemplo, os procedimentos adotados por Baharloo et al. (1998). A teoria de resposta ao item oferece ainda a possibilidade de se estimar um terceiro parâmetro, chamado *guessing* (acerto ao acaso) em conjunto com os dois outros previamente citados (dificuldade e discriminação). A consideração do *guessing* seria muito útil em avaliações das habilidades de percepção musical em experimentos diversos. Dois textos basilares acerca da teoria de resposta ao item em português são PASQUALI, L. *Psicometria: Teoria e aplicações*. Brasília, DF: Editora da Universidade de Brasília, 1997; e ANDRADE, D. F., TAVARES, H. R., VALLE, R. C. *Teoria da Resposta ao Item: Conceitos e Aplicações*. Associação Brasileira de Estatística: São Paulo, 2000. Um exemplo prático da aplicação dessa técnica que permite ao mesmo tempo avaliar os parâmetros dos itens quanto à quantidade de traço latente no avaliando é o ENEM (ver a nota técnica sobre a implementação da teoria de resposta ao item no ENEM: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/nota\\_tecnica/2011/nota\\_tecnica\\_tri\\_enem\\_1801\\_2012.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/nota_tecnica/2011/nota_tecnica_tri_enem_1801_2012.pdf)).

específica do cérebro de portadores de OA que processa estímulos tonais e identificar as diferenças entre o cérebro de portadores de OA e portadores de OR. Para isto, foi necessário adotar um teste capaz de separar os portadores de OA dos portadores de OR dentre o conjunto de músicos voluntários pesquisados. Esse teste seguiu os procedimentos abaixo:

1) 20 voluntários músicos destros foram selecionados, 10 autodeclarados portadores de OA e 10 autodeclarados portadores de um bom OR;

2) Todos os voluntários foram submetidos a 100 estímulos de sons sintetizados isolados, cujas alturas foram definidas aleatoriamente com base na escala cromática;

3) Para ser considerado portador de OA, o voluntário autodeclarado portador deveria ter uma média de erros de até 0.6 semitons (não foi explicado o porquê desta escolha; mais uma vez, portanto, um ponto de corte arbitrário); os portadores de OR foram testados para confirmar que não eram também portadores de OA.

Inicialmente, o teste aplicado por Zatorre et al. (1998) parece simples, desconsiderando diversas variáveis abordadas ao longo deste trabalho como pertinentes ao fenômeno do OA. Os autores não mencionam o âmbito dos estímulos utilizados (ou seja, o registro avaliado), assim como não consideram possíveis diferenças no reconhecimento de alturas em diferentes timbres. Se o âmbito estiver restrito a uma única oitava, pode-se levantar a possibilidade de que alguns voluntários tenham utilizado o OR em algumas respostas. Além disso, os autores também não mencionam o tempo de resposta previsto no teste.

No entanto, estas críticas são muito pouco importantes se considerarmos que o teste possuía um único e preciso objetivo: eliminar *com certeza* os voluntários não portadores de OA<sup>46</sup>. Este objetivo é evidenciado pela margem de erro adotada para a classificação dos voluntários, de apenas 0.6 semitons para estímulos de dente de serra (reconhecidamente mais difíceis do que outros timbres para a maioria dos portadores de OA). Segundo Baharloo et al. (1998), para que um sujeito se enquadre na categoria com maior grau de precisão (OA-1), a média de erro é um pouco superior a 1 semitom, significativamente maior do que a adotada por Zatorre et al. (1998)<sup>47</sup>.

---

<sup>46</sup> Vale mencionar que o tempo dado ao voluntário para responder ao estímulo ouvido não é informado no trabalho e, sem esse importante dado, não podemos afirmar que nenhum voluntário tenha usado o OR no reconhecimento de tons.

<sup>47</sup> Para ser classificado dentro da categoria OA-1, o sujeito tem que obter mais de 24,49 pontos no reconhecimento de alturas em sons senoidais de um total de 36 pontos. Como os erros de um semitom recebem  $\frac{3}{4}$  de ponto, se um sujeito errasse todas as respostas por um semitom (o que equivale à média de erro de um semitom), ele ainda obteria 27 pontos, acima do limite definido por Baharloo et al. (1998).

Assim, embora não possa ser considerado um teste amplo sobre a habilidade do OA, ele serve bem ao propósito específico definido pelos autores. Contudo, vale destacar a inexistência de um teste capaz de fornecer evidências precisas para a classificação dos voluntários como portadores de OR. Sem tal tipo de evidência, o grau de acuidade auditiva dos voluntários autodeclarados portadores de OR não pode ser de fato avaliado.

O último teste a ser abordado encontra-se em Vanzella e Schellenberg (2010). Tal trabalho é referência do assunto no Brasil e, por isso, não podíamos deixar de mencioná-lo. O teste abordado aqui é diferente dos supramencionados, pois o foco foi testar como diferentes portadores de OA se comportam perante o reconhecimento de alturas em estímulos diversos, em especial a voz humana. É importante deixar claro que nesse trabalho não foi realizado um teste com o intuito específico de separar portadores de não portadores, pois o objetivo era avaliar como sujeitos que apresentavam algum indício de ser portador de OA se comportariam diante da variável voz, e como controle usou-se também os timbres senoidais e de piano. Os autores optaram por usar como controle som senoidal e piano, pois esses dois timbres já estavam bastante descritos em bibliografias anteriores. O teste aplicado pelos autores foi realizado da seguinte forma:

1) O experimento envolvia quatro blocos, cada um com um timbre distinto: piano, tons puros, voz natural e voz sintetizada;

2) Cada bloco continha 24 estímulos com um segundo de duração correspondentes às notas da escala cromática entre *lá3* e *sol#5*, com base no *lá* 440 Hz;

3) Os estímulos de cada bloco eram separados por apenas 3 segundos para evitar o possível uso do OR (BERMUDEZ e ZATORRE, 2009; MIYAZAKI, 1988);

O sistema de pontuação adotado pelos autores atribuiu 1 ponto para cada acerto, sendo que erros de semitom foram considerados como acerto<sup>48</sup>. Assim, para cada questão havia 3 respostas corretas possíveis dentro do total cromático de 12 sons. Para ser considerado portador de OA e entrar para a análise de resultados, o voluntário deveria obter 11 pontos ou mais em pelo menos um dos quatro blocos, um número apontado pelos autores como significativamente acima do acaso. É importante observar aqui que atribuindo 1 ponto para qualquer acerto (ou erro de ½ tom), os autores estão considerando que todas os desafios possuíam o mesmo grau de dificuldade. Caso o voluntário obtivesse

---

<sup>48</sup> Segundo os autores, não houve diferença estatística nos resultados caso a pontuação de erros de semitom fosse de um ponto inteiro ou de ¾ de ponto (procedimento adotado, por exemplo, por Baharloo et al., 1998).

11 pontos, esse seria considerado com algum resquício de OA e, portanto, perfeito para o presente teste, pois os autores buscavam justamente grupos heterogêneos.

O teste aplicado por Vanzella e Schellenberg (2010) segue alguns critérios similares a outros estudos na elaboração dos estímulos. No entanto, sua principal característica reside na aplicação de um teste que engloba quatro timbres distintos, os quais foram utilizados para a classificação dos portadores de OA. O fato de adotarem esse teste para a seleção dos portadores de AO, permitiu aos autores incorporar sujeitos com desempenho muito baixo em determinados timbres, tornando possível a avaliação de diferenças no desempenho dos portadores nos quatro timbres selecionados<sup>49</sup>.

Por outro lado, os autores mencionam que alguns sujeitos classificados como portadores de OA se saíram muito mal em alguns timbres, com resultados iguais ou piores àqueles correspondentes ao mero acaso. Como a classificação do portador de OA dependia do desempenho de 11 pontos em apenas um dos quatro timbres, os autores adotam propositalmente uma perspectiva significativamente ampla da habilidade do OA, na qual o desempenho satisfatório em apenas um timbre, mas muito baixo em outros, não impede a classificação do sujeito como portador de OA. Ao adotar tal critério, os autores vão contra a perspectiva de que o OA envolve um alto grau de precisão no julgamento de alturas em quaisquer estímulos sonoros. Por outro lado, tal abertura pode ter levado os autores à coleta de uma amostra por demais heterogênea, impedindo uma avaliação adequada dos resultados obtidos. No teste de Baharloo et al. (1998), discutido anteriormente, os autores buscam contornar este problema ao separar a categoria OA-1 das outras categorias (referentes a *prováveis* portadores de OA).

Além disso, deve-se levantar também a questão da média de erro utilizada para a classificação dos portadores. Com apenas 11 pontos em qualquer timbre o sujeito demonstraria algum indício de ser portador de OA, o que corresponde ao acerto de pouco mais de 45% dos julgamentos de notas em pelo menos um dos timbres e uma média de erro superior a 1.5 semitons<sup>50</sup>. Esta média é significativamente superior à dos outros testes mencionados anteriormente, algo que reforça a possibilidade de coleta de uma amostra bastante heterogênea em termos de capacidades discriminativas.

---

<sup>49</sup> Note-se que esta observação refere-se a uma escolha metodológica dos autores, ou seja, a não realização de um teste pré-classificatório dos sujeitos testados, que geralmente seria feito com timbre de piano ou senóide. O ponto ressaltado não é a inexistência deste teste classificatório, mas as particularidades dos resultados levantados pelos autores com base na metodologia adotada.

<sup>50</sup> Para 11 pontos, a média de erro é de até 1 semitom, enquanto o restante dos estímulos, nesse caso 13, não seriam pontuados por apresentarem uma média de erro de 2 semitons ou mais.

### 3.1.1 Considerações sobre os testes supramencionados

Se o OA é uma habilidade cognitiva relativa à memorização de alturas, espera-se que um portador cometa uma pequena quantidade de erros na avaliação de alturas. Assim, não é coincidência que o grau de precisão de um sujeito no reconhecimento de alturas seja o principal critério utilizado por todos os pesquisadores para a avaliação dos portadores desta habilidade. De fato, os três testes supramencionados estão baseados neste critério.

Os três trabalhos não adotam como critério para a classificação de portadores de OA a necessidade de respostas exatas, aceitando uma margem de erro nas respostas dos sujeitos. Contudo, cada teste apresenta um critério arbitrário específico para definir essa margem de erro. Por exemplo, apenas um dos testes leva em consideração o fator idade no processo de análise do desempenho dos sujeitos.

As diferenças de critérios encontradas nos testes descritos acima permitem considerar que, se um mesmo sujeito participasse de todos eles, a avaliação de seu desempenho poderia variar drasticamente. Apenas os sujeitos com desempenho muito bom seriam considerados portadores de OA nos três testes, enquanto outros sujeitos poderiam ser até mesmo excluídos do grupo de portadores de OA. Esta diferença reflete, obviamente, as diferentes perspectivas sobre o conceito de OA que nortearam a elaboração dos diferentes testes. Além disso, mesmo existindo estudos que afirmam que o reconhecimento da frequência de sons senoidais depende da sua intensidade (STEVENS, 1935)<sup>51</sup>, há que se ressaltar que este fato foi desconsiderado nos três testes, uma vez que todos se utilizam de sons senoidais ou dente de serra.

Elaborar testes para a classificação de portadores de OA é uma tarefa difícil que depende de uma série de critérios utilizados para a análise do desempenho do sujeito. Estes critérios variam de acordo com o conceito de OA adotado pelo pesquisador, podendo levar a análises muito distintas do mesmo desempenho de discriminação. Por exemplo, uma perspectiva encontrada em alguns pesquisadores mais antigos (descritos no primeiro capítulo) defende que o OA é uma habilidade presente em todas as pessoas, mas em níveis diferentes, de forma que seria incoerente tentar classificar alguém como portador de OA.

---

<sup>51</sup> Segundo Roederer (1998), para sons senoidais acima de 2.000 Hz, a altura aumenta quando a intensidade aumenta, enquanto que para sons abaixo de 1.000 Hz acontece o oposto. O autor ressalta, no entanto, que este efeito é pequeno e varia consideravelmente de pessoa para pessoa. Além disso, são necessárias grandes variações de intensidade para que surjam variações perceptíveis na altura.



Algum tipo de padronização sobre os testes dedicados ao estudo do OA é importante para que haja um maior diálogo dos resultados provenientes de diferentes pesquisas. Para isso, é necessária uma perspectiva abrangente desta habilidade cognitiva, capaz de abarcar os vários aspectos relativos ao OA e de compreender devidamente como são processadas as informações de alturas por portadores de OA.

### **3.2 É possível desenvolver OA em crianças através de um treinamento específico? Descrição e discussão de um teste**

Muitos foram os testes relacionados ao OA direcionados para a exploração do universo infantil, uma vez que alguns autores acreditam que o treino musical precoce parece ter algum tipo de influência na aquisição do OA (TAKEUCHI e HULSE, 1993; BAHARLOO et al, 1998; Ward, 1999; DEUTSCH, 2002; LEVITIN e ROGERS, 2005). Diversos pesquisadores realizaram um treino extensivo de nomeação de alturas em adultos e crianças e documentaram seus resultados em diferentes artigos (BRADY,1970; COHEN e BAIRD, 1990; CROZIER,1997; CUDDY, 1968, 1970; CROZIER, 1997; MEYER,1899; MULL, 1925 RUSSO et al., 2003). Porém, o treino voltado para a obtenção do fenômeno do OA não fornece fortes evidências de que a habilidade pode ser adquirida (SERGEANTE, 1969; MIYAZAKI, 1998; TAKEUSHI e HULSE, 1991).

De fato, os procedimentos para a possível obtenção do OA são somente em parte bem sucedidos; os pesquisadores descobriram que o início do processo de adquirir OA está longe de chegar em um nível elevado como o OA genuíno. As crianças têm um desempenho melhor, pois talvez a repetição de um limitado número de notas associadas com músicas simples, usadas nas lições e em inúmeros métodos, facilite aprender a habilidade nos primeiros estágios (MIYAZAKI e OGAWA, 2006).

Apesar das divergências, um ponto central que precisa ser melhor compreendido é como e quando as crianças adquirem o OA. O estudo de Miyazaki e Ogawa (2006) apresenta uma tentativa de investigar o processo de ensino da habilidade do OA por meio de testes em crianças de 4 a 10 anos de idade matriculados em uma escola de música. Tal estudo será descrito em detalhe para que possamos compreender os métodos usados, bem como o modo como foram feitas as análises dos resultados. Para iniciar, vejamos primeiramente como funciona a escola de música na qual as crianças, voluntárias do estudo, estavam matriculadas:

Na escola, as crianças com idade de 4 anos, primeiramente entravam em um curso primário que continha um programa de quatro semestres com uma hora de aula por semana onde as habilidades básicas musicais e de percepção eram ensinadas por meio de diversas atividades musicais. No primeiro semestre, as crianças eram ensinadas a cantar e tocar as notas *Dó 3*<sup>52</sup> até *Sol 3* (registro central do piano) e também as notas *Dó 2* e *Sol 2*, sempre dando maior ênfase às notas *Dó 3*, *Ré 3* e *Mi 3*, pois fazem parte do registro vocal básico de crianças e também por serem as três primeiras notas da escala diatônica. Os professores procuravam ensinar músicas que continham essas três notas com os objetivos divididos em quatro etapas:

Etapa 1: cantar a canção com a letra (Song of Bread é a primeira canção que as crianças aprendem);

Etapa 2: cantar a canção com nome de nota até memorizar;

Etapa 3: tocar a canção no piano;

Etapa 4: cantar a canção com nome de nota e tocar no piano ao mesmo tempo.

Cada música era repetida cantando e tocando ao piano durante todo o primeiro semestre.

Juntamente com esse sistema, as crianças também aprendiam a nota *Dó* do sistema *Dó* fixo ao piano, aprendendo que existem vários *Dós* e, conseqüentemente o conceito de oitava era incorporado. As diversas oitavas eram aprendidas cantando, pois dessa forma, a assimilação de grave/agudo presente nas diferentes oitavas era notada. Da mesma maneira eram aprendidos também as notas *Ré* e *Mi*.

Mais tarde foram introduzidas as demais notas brancas do piano, sempre utilizando o mesmo sistema, porém é claro e indiscutível que *Dó*, *Ré* e *Mi* eram muito mais utilizadas e memorizadas pelos alunos. Depois de todas as notas brancas serem introduzidas, entravam as notas pretas uma a uma. Especificamente, as crianças aprendiam primeiro *Sib* e *Fá#*, que são os acidentes de *Fá Maior* e *Sol Maior*. No segundo ano eram introduzidas as 3 demais notas pretas e então a escala cromática estava completa.

As crianças memorizavam diversas músicas (aproximadamente 20), com suas métricas e seus intervalos corretos. Basicamente 2/3 das músicas estavam em *Dó Maior* ou *Lá menor*, e as outras estavam em tons em que continham uma ou duas notas pretas.

---

<sup>52</sup> Tomemos como referência a nota *Dó3* como sendo o *dó* central do piano.

Depois dessa fase inicial, as crianças eram encorajadas a iniciar o curso avançado (dos 6 aos 10 anos). Nessa fase, os alunos tinham a oportunidade de tocar, compor, arranjar e improvisar músicas, desenvolvendo também, noções de tonalidade e progressões.

É importante conhecermos como a escola de música trabalha normalmente com seus alunos, pois assim, o perfil populacional utilizado para o teste de Miyazaki fica delimitado e nós podemos analisar melhor os resultados. Vejamos agora o procedimento do teste:

*Participantes:*

Participaram do estudo um total de 104 crianças de uma escola em Tokyo.

Treze crianças tinham 4 anos;

Dezoito tinham 5 anos;

Treze tinham 6 anos;

Quatorze tinham 7 anos;

Vinte e seis tinham 8 anos;

Quatorze tinham 9 anos;

Seis tinham 10 anos.

Todas as crianças começaram as aulas de piano aos 4 anos de idade. Dentre as crianças do curso avançado (a partir de 6 anos), foram selecionadas as crianças com maiores destrezas no piano. Todas as crianças foram testadas por 3 meses a partir do início do ano letivo.

*Método:*

Para os testes foram usados dois timbres: tons do *Yamaha Grand Piano* e Strings do *Yamaha órgão elétrico*.

Foram 36 tons cromáticos em três oitavas, frequências fundamentais que alcançaram de *Dó 2* (130.81 Hz) até *Si 4* (987.77 Hz) com base no *Lá 3* (440 Hz). Os tons apareceram em ordem aleatória, com uma importante restrição: tons sucessivos eram separados por mais de sete semitons (quinta) e nunca eram separados por oitava. Esta restrição tinha como intuito dificultar o uso do ouvido relativo. O teste consistia em uma versão modificada de um teste para a diferenciação confiável entre portadores de OA genuínos (ou seja, portadores efetivos de OA) e pseudo-portadores de OA que utilizavam o OR (MIYAZAKI, 1990).

O teste foi dividido em duas seções:

Seção 1: estímulos no piano;

Seção 2: estímulos no órgão elétrico.

A segunda seção não foi feita pelas crianças de 4 anos, pois elas não eram capazes de manter a atenção. Além disso, cinco crianças de 5 anos e uma criança de 9 anos também não participaram da segunda seção, pois não se sentiam dispostas a continuar. As crianças foram testadas separadamente e deveriam falar o nome das notas com base no sistema dó fixo. Durante o teste, não foram informados aos voluntários os erros ou acertos (*feedback*). No entanto, palavras de suporte e motivação eram sempre ditas, até mesmo quando eles erravam os estímulos. Todo o teste foi filmado para a apuração das respostas bem como o tempo de demora.

Antes do início do teste, houve uma sessão introdutória na qual foram passadas instruções, incluindo a realização de diversos exercícios práticos. Houve grande cuidado, especialmente com as crianças mais jovens, para que os voluntários se sentissem calmos durante o teste. As crianças foram testadas individualmente e foram solicitadas a nomear as alturas dos tons em voz alta (como Dó, Dó-sustenido, Ré) no sistema dó fixo. Julgamentos referentes à posição de oitava não foram solicitados.

#### *Resultados e Discussões dos autores:*

A porcentagem de acertos no estímulo de piano foi estatisticamente diferente entre as crianças de 4, 5 e 6 anos de idade, mas não apresentou diferenças significativas entre as crianças de 7, 8 e 9 anos de idade:

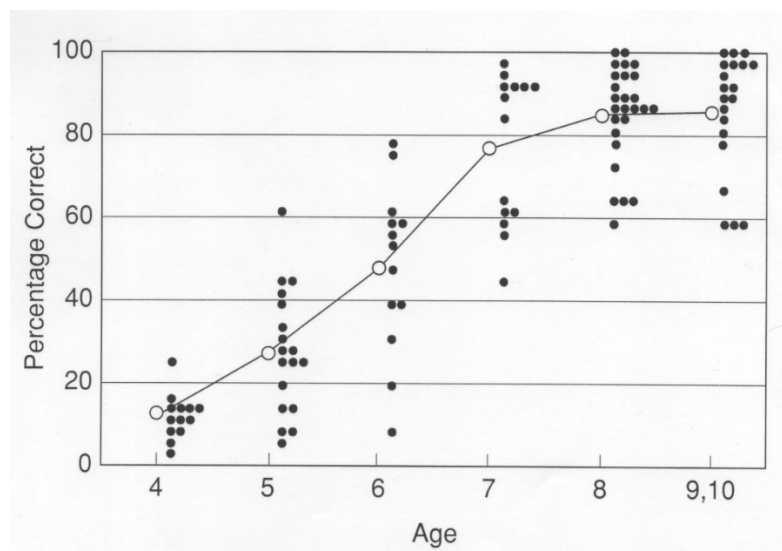


Figura 1. Porcentagem de respostas corretas no estímulo de piano por crianças de diferentes idades. Círculos abertos conectados por uma linha representam a média de acertos dos diferentes grupos de idade e os círculos menores representam os resultados individuais dos participantes (MIYAZAKY e OGAWA, 2006).

Dentre as crianças de 7 anos (período considerado crítico para a aquisição do OA), boa parte acertou cerca de 80% dos estímulos, mas houve um número significativo que acertou apenas 60%. A precisão das notas pretas começou a se desenvolver mais tarde comparado às brancas. As notas pretas não mostraram aumento significativo até os 6 anos de idade, porém, notou-se um aumento rápido entre 6 e 7 anos de idade e um ligeiro aumento adicional aos 8 anos de idade (71,5%).

A ANOVA mostrou diferenças significativas entre pelo menos um dos grupos de idade  $F(5.98) = 79.06, p < .001$ . O teste múltiplo de Tukey comparou notas pretas e notas brancas mostrando que as crianças de 4 a 7 anos tiveram um resultado significativamente diferente quando comparado ao outro grupo ( $p < .05$ ). Não houve significância nos grupos de 7, 8 e 9 anos. Para as notas pretas só houve significância nos grupos de 6 e 7 anos.

Os resultados das crianças de 4 anos foram muito imprecisos, com exceção da nota *Dó* que foi identificada corretamente apenas 54% das vezes. Com 5 anos de idade o percentual de notas brancas corretas começou a aumentar, porém o diferencial ainda não era considerável. Aos 6 anos as respostas das notas brancas tornaram-se bastante precisas, ao passo que respostas das notas pretas permaneceram imprecisas sendo que a diferença de respostas de notas brancas e pretas foi mais pronunciada nessa idade. Aos 7 anos, as notas brancas foram altamente estabelecidas e o número de acertos não tornou a aumentar mais depois dessa idade. Já as notas pretas, apesar de aumentar o número de acertos aos 7 anos, ainda era muito instável. Houve um aumento significativo de acerto das notas pretas aos 8 anos de idade:

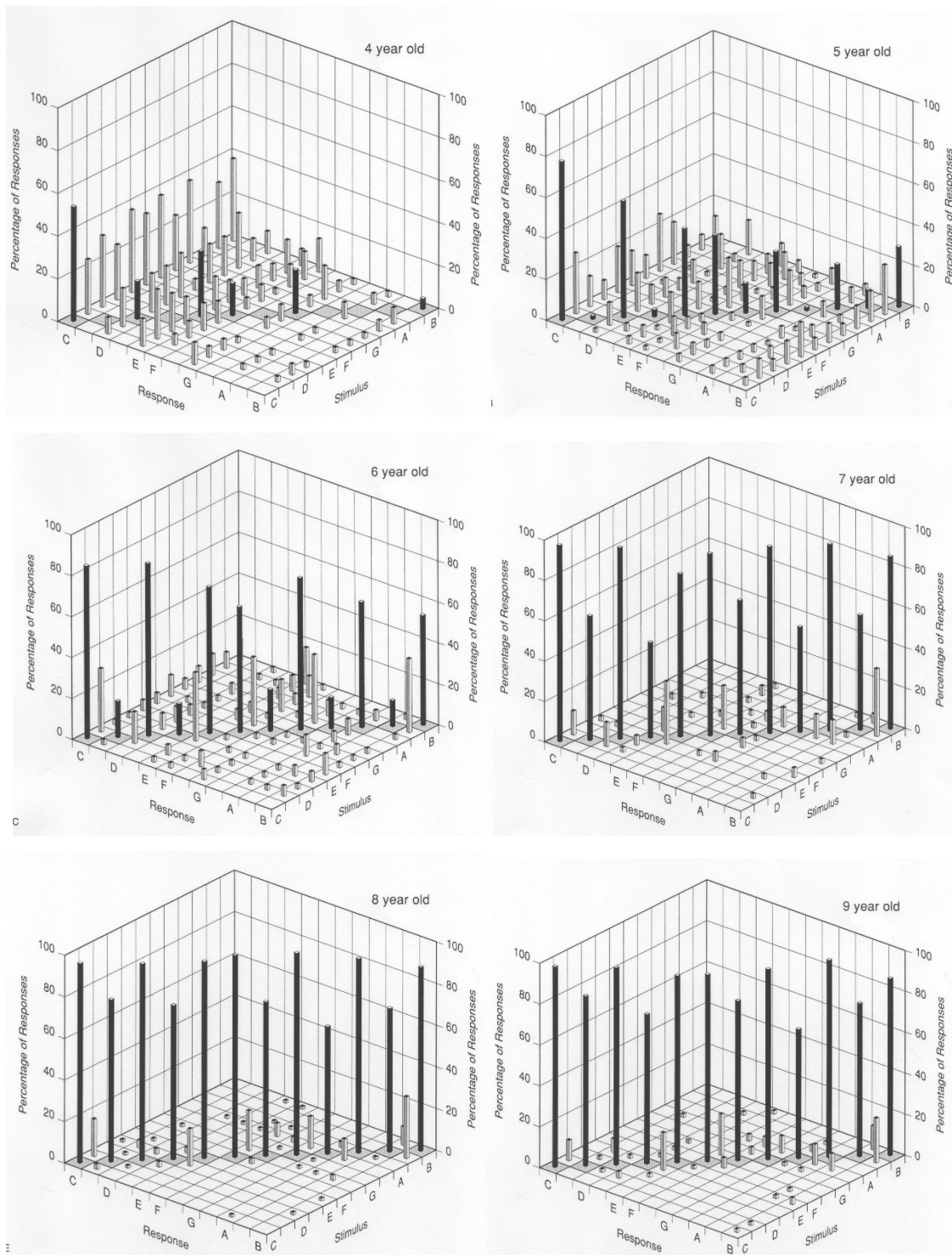


Figura 2. Respostas dos tons de piano distribuídos em teclas pretas e brancas de diferentes grupos de idade (MIYAZAKI e OGAWA, 2006).

O resultado no timbre do órgão elétrico é estatisticamente inferior ao estímulo do piano, sendo que o desempenho do órgão foi sempre mais baixo, especialmente entre crianças com 7 anos ou mais. Nas notas pretas, o timbre do órgão apresentou um desempenho ainda pior. A maioria das crianças de 7 anos ou mais apresentaram variações

nos graus de OA, partindo de um nível impreciso (60% de acerto) até um nível perfeito (100% de acerto):

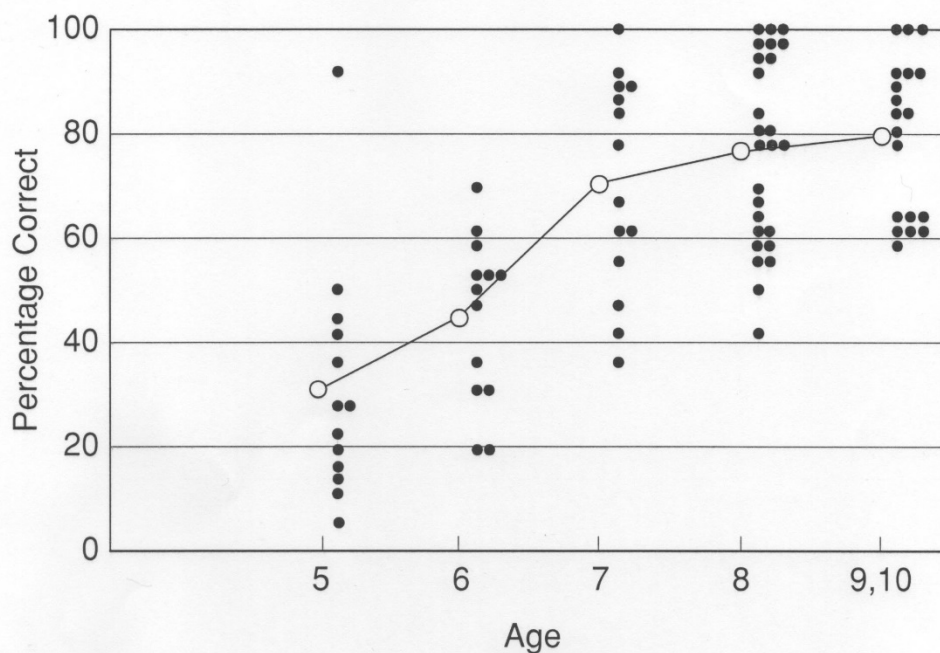


Figura 3. Porcentagem de respostas corretas no estímulo de strings por crianças de diferentes idades. Círculos abertos conectados por uma linha representam a média de acertos dos diferentes grupos de idade e os círculos menores representam os resultados individuais dos participantes (MIYAZAKY e OGAWA, 2006).

Os autores salientam que devemos nos atentar para o fato de que os resultados obtidos podem ter sido influenciados pela divisão dos grupos, pois o grupo das crianças mais novas não foi selecionado, enquanto o grupo do curso avançado (a partir de 6 anos de idade) foi escolhido com base nas habilidades dos voluntários. Isto pode ter sido um forte fator para que o primeiro grupo tenha tido um desempenho pior que o segundo. Mesmo assim, concluiu-se que apenas as crianças do curso avançado (a partir dos 6 anos) possuíam OA, as demais eram muito novas e não acertaram tantas notas quanto o primeiro grupo.

Os autores também admitem que a nomeação de tons observada não pode ser generalizada na população total de crianças, pois esses resultados foram baseados em amostras, sendo que as crianças testadas possuíam, além de uma boa educação musical, motivação musical dos pais e da escola e, para somar, as crianças não foram aleatoriamente escolhidas. Dessa forma, os resultados não indicam que toda criança que cursa uma escola de música está capacitada para desenvolver o OA, sendo este acurado ou não acurado.

Apesar de os resultados não apontarem nenhum forte indício sobre o sucesso em adquirir a habilidade do OA, é importante notarmos que as escolas de música no Japão não selecionam talentos para estudarem em suas escolas, sendo estas abertas para a população geral, por isso, o sucesso obtido nesse ponto pode ser considerado um resultado notável.

Algumas ressalvas devem ser notadas. Uma vez que este estudo foi transversal, não longitudinal<sup>53</sup>, o fator treinamento, interesse principal do trabalho, não pode ser manipulado neste experimento. Consequentemente, os efeitos do treinamento não puderam ser avaliados diretamente. Além disso, pode ter havido divergências de amostragem entre os diferentes grupos de idade, devido a desistências. Assim, crianças mais velhas podem ser mais bem sucedidas e mais fortemente motivadas no treino. No entanto, com estas limitações em mente, os autores propõem que os resultados poderiam ser úteis para desenhar um quadro geral do processo de aprendizagem do OA.

Os autores justificam o melhor desempenho em relação a estímulos no timbre do piano dizendo que este é o timbre mais fácil de ser reconhecido por portadores de OA, uma vez que são mais familiares para a maioria dos músicos (LOCKHEAD e BYRD, 1981; MIYAZAKI, 1989).

O teste reportado foi de grande utilidade para a bibliografia, uma vez que apresenta uma metodologia bastante detalhada. Porém, faz-se necessário colocar em pauta algumas questões que não foram muito bem esclarecidas no estudo:

1 - Por que o teste foi realizado apenas nos timbres de piano elétrico e de *strings* (cordas no órgão elétrico)? Qual foi o parâmetro para tal escolha e quais as possíveis consequências desse ato? Pela descrição, não é possível saber o nível de familiaridade das crianças com o timbre de cordas, apenas que elas estavam habituadas ao som do piano. Sendo assim, se o critério fosse familiaridade, por que não foram escolhidos, por exemplo, os timbres de piano e voz?

Artigos que usam testes para estudar algum parâmetro da habilidade do OA em geral utilizam-se dos timbres de som senoidais e de piano em seus estímulos, porém nesse estudo o som senoidal não foi utilizado. O uso do timbre do piano foi justificado por ser de grande familiaridade para a maioria dos músicos, porém o uso do timbre de cordas

---

<sup>53</sup> Estudo Longitudinal seria um estudo realizado ao longo de algum tempo, possuindo diferentes observações temporais de um mesmo grupo de sujeito. Estudo Transversal é aquele realizado em um determinado instante de tempo.



sintetizadas não foi justificado. Talvez os autores tivessem justamente o objetivo de utilizar dois timbres contrastantes (um de muita familiaridade e outro de pouca familiaridade) para testar suas diferenças, o que seria muito interessante.

2 – Os autores tentaram ao máximo eliminar o uso do OR, ordenando a sequência dos estímulos que, apesar de terem sido feitos em ordem aleatória, evitou propositalmente sequências muito fáceis de serem decifradas com o uso do OR. Contudo, não houve uma estipulação do tempo de resposta, o que poderia facilitar o uso de outros recursos para a nomeação da altura. Sendo assim, como podemos ter certeza de que o uso do OR foi totalmente eliminado?

Como já dito neste trabalho, alguns autores acreditam que é impossível eliminar totalmente o uso do OR em testes para OA. Porém, estipular o tempo de resposta é um artifício utilizado por grande parte dos autores que ambicionam dificultar o uso do OR. Neste caso, não estipular o tempo de resposta ao voluntário pode ter feito com que este cantasse músicas aprendidas na escola para tentar fazer algum tipo de associação, ou relacionar o estímulo ouvido com alguma nota que ele tenha decorado. Qualquer um desses tipos de artifício é considerado uso do OR e, se eles foram utilizados, inviabiliza os resultados da pesquisa, pois esta considera os resultados respondidos corretamente como acerto “absoluto”.

3 - Muitos autores consideram que cantar uma nota solicitada sem referência pode ser um indício direto da habilidade do OA. Entre as diversas peculiaridades da metodologia adotada pela escola, uma delas é o treino da emissão das canções aprendidas com nome de notas (utilizando o sistema dó-fixo), bem como tocá-las ao piano. Por que então o teste supramencionado teve foco apenas no reconhecimento auditivo de tons? Será que se fosse solicitado aos voluntários que cantassem uma das notas aprendidas sem referência, os resultados seriam diferentes?

Essa é outra questão que devemos nos atentar. Se o objetivo do estudo foi analisar se os voluntários podem adquirir OA iniciando seus estudos de música precocemente, então esta hipótese deveria ser testada primeiramente com base nas questões por eles aprendidas e isso inclui emitir uma nota sem referência, uma vez que eles estavam habituados a cantar músicas com nome de notas durante todo o curso em questão. Testar os voluntários com a perspectiva somente auditiva pode ter limitado os resultados, eliminando uma possibilidade de teste que poderia trazer um maior volume de dados e, conseqüentemente, fornecer maiores possibilidades para a análise do problema em questão.

4 - Os autores concluíram que apenas as crianças do curso avançado (a partir de 6 anos de idade) possuíam OA. O que não sabemos é qual critério Miyazaki e Ogawa (2006) utilizaram para separar portadores de não portadores. É indiscutível que as crianças do curso avançado tiveram melhor desempenho nos testes quando comparadas às mais novas, mas onde se encontra a linha divisória que separa portadores de não portadores ainda é uma incógnita na pesquisa sobre o assunto.

Seria prudente que a afirmação feita pelos autores fosse acompanhada da descrição dos critérios utilizados por eles para separar os dois grupos (portadores e não-portadores de OA). Sendo assim, mesmo com os altos índices de acerto, é impreciso afirmar que o grupo de crianças mais velhas possui OA, ou que o grupo de crianças mais novas não possui.

5 - Apesar de a maior parte dos estudos serem calculados perante a média de acertos, podemos notar que, no que diz respeito ao timbre de *strings*, a discrepância entre os voluntários foi muito grande, ou seja, alguns voluntários obtiveram baixo índice de acerto e outros um índice muito alto (figura 3). Este fato torna difícil embasar as conclusões sobre os alunos portadores de OA com base nesta variável.

Se compararmos esses resultados com os resultados ao piano (figura 1), podemos perceber que a discrepância é bem menor. Sendo assim, será que realmente podemos generalizar e afirmar com precisão que todos os voluntários do curso avançado possuem OA? Mesmo porque não foi definido o número de acertos em diferentes timbres para considerar um sujeito portador ou não de OA.

6- Quanto ao método utilizado pelos autores, também existe algumas questões em aberto. Por exemplo, foram usados 36 tons cromáticos em três oitavas diferentes, mas não é dito o porquê desta escolha, sendo que não podemos descartar a possibilidade da existência de diferentes resultados caso houvesse diferentes estímulos (como utilizar mais ou menos oitavas).

O número de alturas utilizadas no teste sem dúvida alguma altera o resultado final. Por exemplo, com dois estímulos sonoros, o voluntário teria 50% de chance de acertar, sendo que esta chance seria cada vez menor conforme o número de estímulos aumentasse. Sendo assim, é necessário justificar de forma clara a escolha quanto ao número de estímulos em cada etapa do teste e no teste como um todo.

### **3.3 Pessoas sem treinamento musical podem possuir o chamado “pitch memory”? Descrição e discussão de um teste**

Todos os interessados por OA já se perguntaram, ao menos uma vez na vida, se pessoas comuns, que nunca estudaram música, poderiam talvez possuir OA. Existem várias hipóteses para essa questão, porém é muito difícil de comprová-las, uma vez que os testes voltados para habilidade do OA quase sempre se utilizam de rótulos verbais (por exemplo, nome de notas) para testar alguma hipótese ou questão a ser trabalhada.

Pensando nessa questão, Levitin (1994) escreveu seu famoso artigo que se utilizou de um teste diferenciado. Esse teste será abordado por nós em detalhes para assim podermos estudá-lo e analisá-lo.

Para entender o objetivo de Levitin nesse estudo, recordemos, antes de tudo, os dois termos essenciais que diferenciam os tipos de memória a serem abordadas:

1 – Memória Tonal (*Pitch Memory*): habilidade de manter representações de longo prazo de alturas estáveis específicas na memória e de acessá-las quando solicitado sem utilizar rótulos verbais.

2 – Rotulação Tonal (*Pitch Labeling*): habilidade de anexar rótulos a estas alturas como (C#, A 440 ou Dó).

Segundo Levitin (1994), enquanto os “verdadeiros” portadores de OA possuem ambas as habilidades, o *pitch memory* pode ser largamente difundido entre pessoas comuns, hipótese que foi testada nesse estudo e redigida nesse artigo. A hipótese de Levitin é que a exposição repetida a uma canção gera uma representação na memória que preserva as alturas originais desta canção, de forma que os sujeitos seriam capazes de acessar esta representação em uma tarefa de produção (cantar).

Segundo o autor, canções contemporâneas populares (pop e rock) constituem um estímulo ideal para este estudo, uma vez que são encontradas em apenas uma versão por um artista ou grupo musical, por isso a canção é sempre ouvida (talvez centenas de vezes) na mesma tonalidade. Em contraste, canções como *Parabéns a você* são ouvidas em muitas tonalidades, não havendo, portanto, um padrão objetivo para a definição de uma tonalidade. Enquanto a identidade de uma canção é determinada por sua melodia (a relação das sucessivas alturas), o sistema auditivo inicialmente processa alturas musicais atualizadas (aquilo que se ouve naquele momento), ou seja, a informação perceptiva absoluta. A maior parte das pessoas não tem dificuldade em reconhecer canções transpostas, ou seja, a maior parte das pessoas é capaz de processar a informação

relacional abstrata que a canção traz. O que resta a ser demonstrado é se as pessoas guardam na memória a informação da altura original.

Se existirem esses dois tipos de informação na memória, isto pode sugerir que existe uma representação dualista na memória para melodia: a codificação das alturas atuais (alturas absolutas) e a codificação do sistema de relações intervalares entre alturas.

#### *Sujeitos:*

Os sujeitos eram 46 estudantes de graduação e pós-graduação da Universidade de Stanford. Todos participaram sem ganhos lucrativos (os alunos de graduação ganharam créditos em uma disciplina). Os sujeitos não sabiam que eles estavam participando de um estudo envolvendo música, e a amostra (conjunto de sujeitos) incluía sujeitos com e sem treinamento musical. Os sujeitos tinham idade entre 16 e 35 anos. Dois sujeitos se autodeclararam portadores de OA, mas não foram testados para a confirmação da afirmativa.

#### *Materiais:*

Antes do experimento, um estudo modelo (*norming study*) foi conduzido para selecionar os estímulos. Duzentos estudantes de *Introdução à Psicologia* preencheram um questionário sobre o seu grau de familiaridade com 50 canções populares. Estes sujeitos também receberam a oportunidade de fornecer os nomes das canções que eles “conheciam bem e poderiam tocar nas suas mentes”. Nenhum dos sujeitos deste estudo-modelo foi utilizados no experimento principal. Os resultados deste estudo modelo foram utilizados para selecionar as melhores canções conhecidas. As canções desta lista que foram gravadas por mais de um grupo foram excluídas do conjunto de estímulos. Isso ocorreu devido à possibilidade de haver versões em diferentes tonalidades, criando interferências na memória dos sujeitos.

A lista final incluiu 58 CDs que continham as melhores canções conhecidas. Já que a maior parte dos CDs continha pelo menos 10 canções, mais de 600 canções estavam disponíveis aos sujeitos. Exemplos de algumas canções disponíveis no teste: *Hotel California* (Eagles) – *Like a prayer* (Madonna) – *Every breath you take* (The Pollice) – *When doves cry* (Prince).

### *Procedimento:*

Ao chegar para o experimento, cada sujeito preencheu um questionário que coletava informações gerais sobre eles, como gênero, idade e treinamento musical. Após completarem o questionário, os sujeitos foram colocados em uma cabine acústica junto com o experimentador. Os 58 CDs escolhidos a partir do estudo modelo foram exibidos alfabeticamente em uma prateleira em frente aos sujeitos. O experimentador seguia um protocolo escrito e solicitava aos sujeitos que selecionassem da prateleira e segurassem em suas mãos um dos CD que contivesse uma canção que eles conhecessem muito bem. Segundo Levitin, segurar o CD e olhar para ele poder ter fornecido aos sujeitos uma dica visual para a subsequente estimulação da região do cérebro responsável pelo processamento das informações auditivas. Os sujeitos foram então solicitados a fechar os olhos e imaginar a canção sendo executada em suas mentes. Eles foram instruídos a tentar reproduzir as notas da canção cantando, murmurando ou assoviando.

Os sujeitos foram avisados que não era necessário iniciar a canção do início, mas sim, do ponto que eles se sentissem mais confortáveis<sup>54</sup>. A produção (canto) dos sujeitos foi gravada em um gravador DAT para preservar fielmente as alturas cantadas, pois segundo o autor, a gravação digital evita potenciais flutuações de altura e velocidade, que são comumente encontradas em gravações analógicas como fitas de áudio e vídeo cassete.

Não foi dito aos sujeitos quanto da canção eles deveriam cantar, mas eles em geral cantaram uma frase de 4 compassos, que continha de 12 a 20 notas, sendo que dessas, apenas as três primeiras notas foram analisadas<sup>55</sup>. Após a primeira produção, os sujeitos foram solicitados a escolher outra canção e repetir o procedimento. Três sujeitos preferiram não participar da segunda etapa do teste.

As produções dos sujeitos foram posteriormente comparadas com as canções originais disponíveis nos CDs e os erros foram mensurados em desvios de STs a partir da altura correta. Para a análise principal, erros de oitava não foram considerados, assumindo-se que sujeitos portadores de *pitch memory* teriam uma representação mais forte para a percepção da classe de altura (*pitch class*) do que para a percepção do chamado *pitch height*<sup>56</sup> (que tem relação com julgamentos de oitava).

---

<sup>54</sup> Apesar de não constar no artigo o motivo dessa opção, acreditamos que a escolha teve base no fato de que muitas dessas canções populares possuem refrão, e estes normalmente são memorizados mais rápido e talvez até melhor que o restante da música.

<sup>55</sup> Não foi explicado o motivo de ser analisado apenas as 3 primeiras notas e não todas elas.

<sup>56</sup> No domínio da psicologia experimental, considera-se que músicos reconhecem tons com base em duas dimensões perceptuais, denominadas *pitch height* e *pitch chroma*. O *pitch chroma* fornece uma base para a identificação de padrões acústicos que não dependem de uma fonte sonora em particular (por exemplo,

Tal decisão de não considerar erros de oitava é consistente com a prática moderna encontrada nas pesquisas sobre OA. Encontramos um exemplo disso em Miyazaki (1988) que acredita que erros de oitava são característicos de portadores de OA. Deutsch (1969) propôs um modelo neural do cérebro que pode representar categorias de alturas que independem da oitava. Bachem (1954) também faz uma discussão relacionada com esse pensamento.

Para obter dados normalizados em relação à oitava, o procedimento adotado por Levitin nesse trabalho foi o seguinte: uma oitava foi somada ou subtraída dos tons produzidos conforme necessário, de forma que todos os tons ficassem dentro de meia oitava (6 STs) em ambos os lados de um tom de referência. Assim, se um sujeito cantou *Ré3*, mas a nota alvo era *Dó4*, esta era codificada na análise principal como um desvio de (+2 STs), e não um desvio de (-10 STs)<sup>57</sup>.

#### *Análises:*

Os sujeitos foram gravados com apenas um microfone condensador, um gravador digital (com taxa de amostragem de 44.1 kHz ou 48 kHz) e um mixer digital para amplificação. As produções dos sujeitos foram transferidas digitalmente para um computador NeXT através da interface singular solutions AD64/X e a taxa de amostragem (sample rate) foi convertida para 22.05 kHz. Os dados jamais deixaram o domínio digital.

A codificação dos dados das produções dos sujeitos foi feita com o Spectro, um software elaborado por Perry Cook (1992) capaz de analisar o som e identificar seus diferentes parciais (por meio de uma FFT, ou fast Fourier transform). O software computou a altura da frequência fundamental de cada nota, a qual era convertida em uma classe de altura e oitava por meio de uma tabela de conversão.

---

embora os espectros sonoros de uma nota *Dó* tocada no piano ou no oboé sejam distintos, ainda é facilmente possível identificar que ambos referem-se à mesma nota musical pela predominância de frequências com relações harmônicas que reforçam uma fundamental). Em contraste, o *pitch height* fornece uma base para a segregação de notas em termos de fontes sonoras distintas (por exemplo, ainda que um piano e um oboé realizem um uníssono, é fácil identificar que há dois instrumentos distintos, uma vez que apresentam timbres muito particulares). No caso dos julgamentos de oitavas, a diferenciação entre elas é feita com base nas qualidades específicas de dois sons (qual apresenta frequências mais agudas e qual apresenta frequências mais graves por exemplo).

<sup>57</sup> Desvios de (- 6 STs) possuem a mesma classe de alturas que desvios de (+ 6 STs). Ambos os desvios foram incluídos para manter os resultados simétricos nas figuras e os erros dos sujeitos de (+ ou - 6 STs) foram distribuídos igualmente entre as duas categorias extremas. Isso significa que em intervalos de trítone, o autor aleatoriamente escolheu a nota que seria tabulada para ao agudo ou para o grave.

A mensuração das alturas cantadas pelos sujeitos tinha uma acuidade de três centésimos de tom e Levitin escolheu arredondar tais mensurações para o ST mais próximo. As flutuações de altura presentes no começo e final de uma nota (<100 ms) foram eliminadas por meio de um software de edição sonora<sup>58</sup>. A amostra tonal resultante foi analisada com o Spectro. É claro que mesmo essas amostras eram raramente notas estáveis, mas elas continham vibrato e leves flutuações tonais, sejam intencionais ou não por parte do cantor.

As melodias do CD foram codificadas a partir de um CD player, conectado a um *receiver stereo* e a dois digital tuners, um Seiko ST-1000 e um *conn strobotunner*. A acuidade dos tuners foi verificada por meio do Spectro. O Seiko apresentou margem de erro de 0.01% e o CONN de 0.1%. Embora as linhas vocais não fossem inteiramente isoladas do fundo musical, esse esquema de codificação provou-se eficiente. As linhas vocais usualmente ativaram o tuner e como conferência de segurança, o codificador de dados utilizou um sintetizador digital Yamaha DX7 para encontrar a tonalidade da canção e verificar variações de cromas e a oitava. Mensurações utilizando esse esquema de codificação foram apuradas com margem de erro menor que 1 ST.

Para uma conferência extra, um músico treinado vocalmente analisou independentemente onze canções selecionadas ao acaso e as produções correspondentes dos sujeitos a essas canções. Tais análises estavam em completo acordo com aquelas obtidas pelo codificador de dados.

#### *Resultados do autor:*

Observemos agora os resultados obtidos por Levitin (1994) bem como as opções estatísticas que o autor utilizou para analisar seus dados.

Como já dito, o autor comparou apenas as primeiras três primeiras notas produzidas pelos sujeitos com as três notas equivalentes ao trecho escolhido dos CDs. A média de erros entre as três alturas não diferiu significativamente dos erros considerando as três notas individualmente<sup>59</sup>.

---

<sup>58</sup> Esta decisão teve como base o fato de que nos instrumentos com altura contínua variável (tais como a voz, madeiras e metais) o início e o final do som contêm transientes (frequências que surgem e desaparecem ao longo da duração de um som inteiro), os quais estão ausentes na fase de sustentação do som (steady state portion). É nesta fase onde a nota emitida é mais próxima à concepção do performer e onde os julgamentos de alturas de um ouvinte são realizados (Campbell e Heller, 1979).

<sup>59</sup> Repetidas mensurações do ANOVA para 3 tons não revelou nenhum efeito significativo da posição das notas do tom. [F (90,2) = .58, p= .56].

A hipótese nula mais razoável é que as pessoas não são capazes de se lembrar da altura correta (*actual pitch*), ou seja, a hipótese comum seria que poucos sujeitos cantariam a música na tonalidade original. Se isso fosse verdade, seria esperado uma distribuição retangular<sup>60</sup> de erros e cada erro de categoria conteria 1/12 de respostas ou 8.3%. No entanto, conforme ilustrado pela figura, os erros se aproximam de uma curva normal.

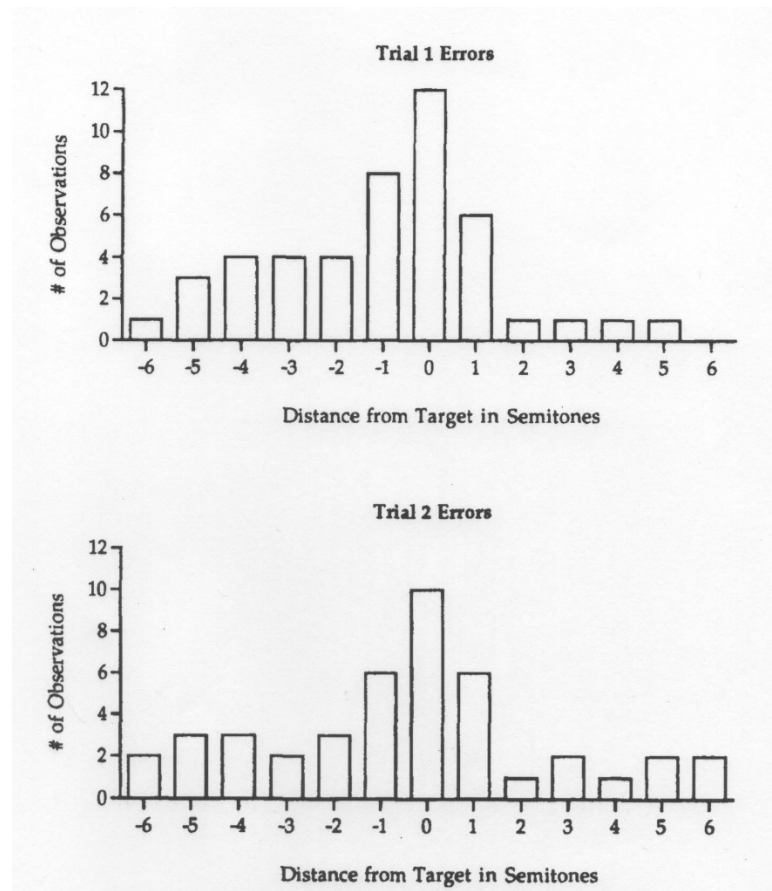


Figura 4. Erros de semitons em termos de desvios em relação ao tom correto. Erros de oitava não foram inclusos. Para a primeira etapa: média = 0.98, s = 2.36. Para a segunda etapa: média = -0.4, s = 3.05 (LEVITIN, 1994).

Foi realizado o teste de Rayleigh e a hipótese da uniformidade foi rejeitada em favor da hipótese de que os dados se adequam a uma distribuição circular normal (Von Mises). Resultados na primeira etapa:  $r = .48$ ,  $p < .001$  e na segunda etapa:  $r = .30$ ,  $p < .02$ . Uma vez que a métrica escolhida para a normalização de alturas em oitava é circular e não linear (KRUMHANSL, 1990; SHEPARD, 1964), uma estatística circular, tal como

<sup>60</sup> O termo distribuição retangular diz respeito à forma que o gráfico é disposto. Essa distribuição gráfica é contrastante com a curva de distribuição comum.



o teste de Rayleigh se fez necessária, ao invés do teste mais comum (linear goodness-of-fit).

Na primeira etapa, 12 dos 46 sujeitos (26%) não cometeram nenhum erro. 26 sujeitos (57%) cometeram erros de até 1 ST e 31 sujeitos (67%) cometeram erros de até 2 STs. Na segunda etapa, haviam 43 sujeitos (3 desistiram). Dez sujeitos (23%) não cometeram erros, 22 sujeitos (51%) cometeram erros de até 1 ST e 26 sujeitos (60%) cometeram erros de até 2 STs. Um dos sujeitos, que se autodeclarou portador de OA, cometeu erro de (-1 ST) na primeira etapa (esse sujeito foi um dos três que não participou da segunda etapa do teste). O outro sujeito autodeclarado portador de OA cometeu erros de (+1 ST) na primeira etapa e (-2 STs) na segunda etapa.

É importante observar que neste teste não houve tolerância de erros, ou seja, erros de ½ tom não foram considerados acertos, nem mesmo acertos parciais. Por isso, apenas as etapas em que os voluntários acertaram as três notas foram considerados como acerto e todas as outras foram consideradas como erro.

O teste Q de Yule foi computado para mensurar a força de associação entre as etapas e identificou-se o valor de .58 ( $p = .01$ ). Identificou-se também que 5 sujeitos (12%) acertaram as alturas em ambas as etapas. A performance ao acaso seria apenas 1/12, ou seja, 0.7% (ou seja, caso todos os sujeitos tentassem adivinhar as notas, a chance de alguém acertar as duas etapas completas seria de 0.7%).

Dezessete sujeitos (40%) acertaram a altura correta em pelo menos uma das etapas. Se fosse expandida a definição de acerto, 19 sujeitos (44%) que erraram por até 2 STs (ou seja, margem de erro de 2 STs para cima e 2 STs para baixo), teriam acertado tudo em ambas as etapas e 35 sujeitos (81%) que erraram por até 2 STs teriam acertado uma etapa completa.

A análise das probabilidades condicionais<sup>61</sup> torna clara a associação entre as etapas. Se não houvesse essa associação entre as duas etapas, a probabilidade de acerto na segunda etapa deveria ser a mesma da primeira etapa, independentemente se os sujeitos acertaram ou erraram a primeira etapa. Este, porém, não foi o caso:  $P(\text{acerto na etapa 2} | \text{acerto na etapa 1}) = .42$  e  $P(\text{acerto na etapa 2} | \text{erro na etapa 1}) = .16$ . Isso significa que

---

<sup>61</sup> A probabilidade de um evento A ocorrer, dado que outro evento B ocorreu, é chamada probabilidade condicional. Por exemplo, a probabilidade de que uma pessoa venha a contrair AIDS dado que ele/ela é um usuário de drogas injetáveis é uma probabilidade condicional. Outro exemplo é um estudo sobre panfletos de supermercado, em que se deseja calcular a probabilidade de que um panfleto de propaganda seja jogado no lixo dado que contém uma mensagem sobre o cuidado de depositar lixo no lixo. Com dois eventos, A e B, a probabilidade condicional de A dado B é denotada por  $P(A|B)$ , por exemplo,  $P(\text{AIDS} | \text{usuário de drogas})$  ou  $P(\text{lixo} | \text{mensagem})$ .

no presente estudo, sujeitos que erraram na primeira etapa, mas acertaram na segunda, foram extremamente raros.

Um teste ( $z$ ) para proporções foi realizado e mostrou-se significativo ( $z = 1.66$ ,  $p < .05$ ) para a predição na direção reserva  $P(\text{acerto na etapa 1} | \text{acerto na etapa 2}) = .50$  e  $P(\text{acerto na etapa 1} | \text{erro na etapa 2}) = .21$ ;  $z = 1.67$ ,  $p < .05$ . Outra forma de considerar esta relação é que a probabilidade média de acerto na segunda etapa foi de .23, mas a probabilidade condicional de acerto na segunda etapa (considerando-se acertos na primeira etapa), era de .42. Assim, saber como foi o desempenho de um sujeito na primeira etapa, forneceria grandes possibilidades de predição no desempenho da segunda etapa. Se olharmos isso no sentido oposto, a probabilidade média de acerto na primeira etapa era de .28 e a probabilidade condicional de acerto na primeira etapa, (considerando-se acerto na segunda etapa), era de .50. Em resumo, era mais provável que um sujeito que acertasse ou errasse em uma das etapas tivesse o mesmo desempenho, ou um desempenho equivalente, na outra etapa. Os resultados mostram que 31 sujeitos (72%) foram consistentes em seus desempenhos em ambas as etapas.

Uma análise correlacionou e testou se algum dos itens no questionário estava relacionado ao sucesso no teste principal. Nenhuma relação confiável foi encontrada em relação ao gênero, idade, ser destro/canhoto, treinamento musical, tempo gasto ouvindo música ou tempo gasto cantando canções (incluindo no chuveiro e no carro).

Caso os erros de oitava fossem considerados, desvios maiores que 6 STs poderiam ser considerados erros de oitava:

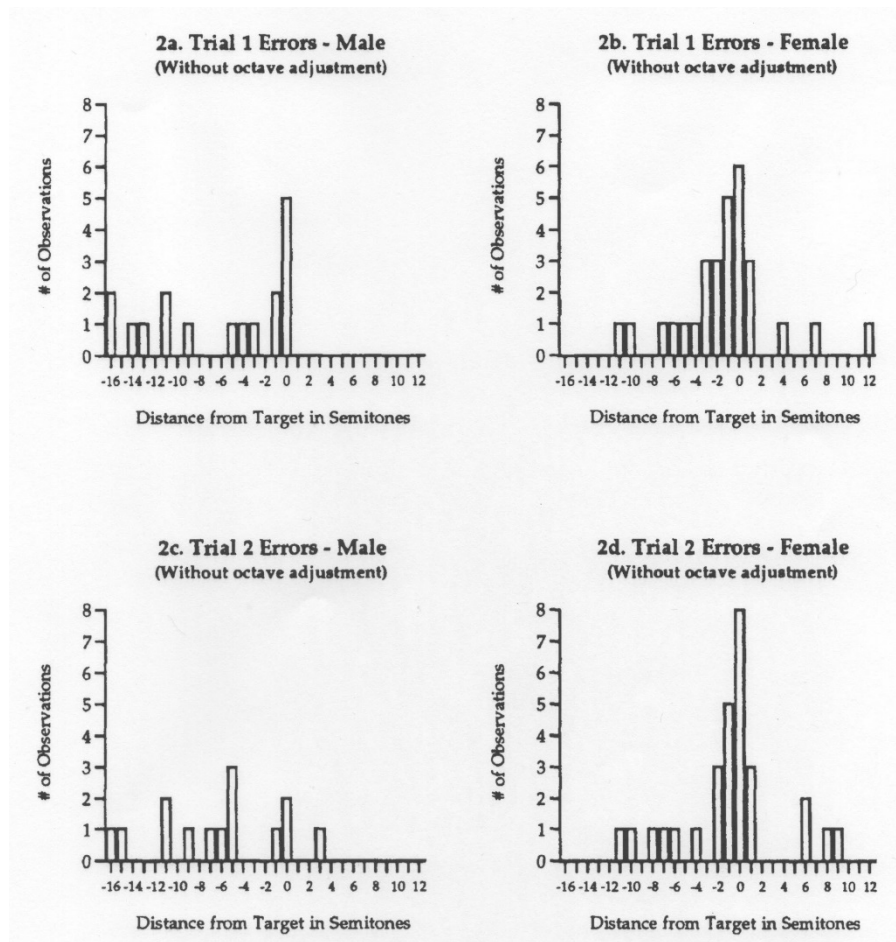


Figura 5. Erros de ST em relação à altura alvo, sem o ajustamento de oitava (LEVITIN, 1994).

Doze sujeitos cometeram esse tipo de erro nas duas etapas. É claro que alguns erros de oitava são esperados, como quando o sujeito tenta afinar a altura de um cantor do gênero oposto. Além disso, o gosto popular musical tendeu nos últimos 20 anos a preferir cantores com vozes mais agudas que a média populacional (tanto homens quanto mulheres). Ex: Madonna, Sting, Robert Plant, etc.

Na primeira etapa, metade dos erros de ST foram atribuídos ao fato de que os sujeitos eram do gênero oposto do cantor da canção original. Os outros erros de oitava foram de sujeitos que tentaram se igualar a vozes muito agudas (ex.: tentar imitar o Michael Jackson). Na segunda etapa, os erros de oitava seguiram padrões similares. Uma das suposições explícitas nas análises precedentes é que as notas iniciais das canções escolhidas e as notas que eles de fato cantaram foram ambos uniformemente distribuídos.

Contudo, é importante não esquecer que os sujeitos não necessariamente partiram da primeira nota da canção na produção de tons (eles escolheram de onde começariam). Assim, mesmo se as canções populares (pop songs) tendessem a estar em um conjunto

limitado de tonalidades musicais (o que, segundo Levitin é uma ideia que faz algum sentido) a distribuição das notas iniciais ainda deveria ser uniforme.

A próxima figura mostra a distribuição das notas originais das canções que os sujeitos tentaram cantar (notas alvos), assim como as notas iniciais que eles de fato cantaram:

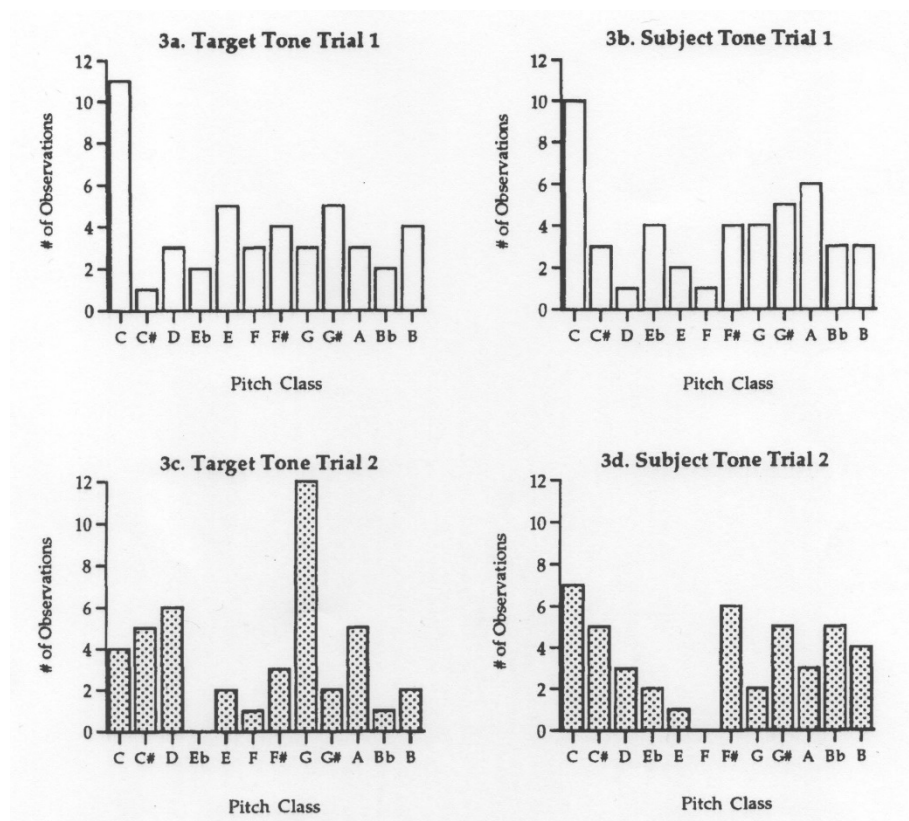


Figura 6. Distribuição dos estímulos executados e nota alvo. As tabelas *a* e *c* mostram as notas originais das canções nas etapas 1 e 2 respectivamente. As tabelas *b* e *d* mostram as notas emitidas pelos sujeitos. Todas as distribuições são uniformes de acordo com o teste de Rayleigh (LEVITIN, 1994).

As distribuições aparentam ser aleatórias. Os resultados dos testes de Rayleigh mostram um ajuste satisfatório com uma distribuição uniforme (ou seja, os resultados se encaixam aproximadamente bem no que seria a curva ideal):

Figura 3A,  $r = .09$ ,  $p > .69$ ;

Figura 3B,  $r = .21$ ,  $p > .15$ ;

Figura 3C,  $r = .13$ ,  $p > .47$ ;

Figura 3D,  $r = .24$ ,  $p > .09$ .

Como curiosidade, podemos nos perguntar como seria a distribuição das notas iniciais se sujeitos aleatórios fossem solicitados a cantar a primeira nota que viesse a sua mente (sem referência a nenhuma representação mental particular), ou seja, sem pensar em nenhuma música ou canção. Um estudo desse tipo foi realizado por Stern (1993) que

identificou que as produções dos sujeitos nessas circunstâncias eram uniformes, ou seja, foi bem caótico/aleatório uma vez que as doze possibilidades foram igualmente emitidas. Desse mesmo modo, podemos nos perguntar se a distribuição de erros dos sujeitos deste teste está funcionalmente relacionada à classe de alturas (*pitch class*). Combinando as duas etapas em uma matriz de confusão padrão<sup>62</sup>, os erros aparecem aleatoriamente distribuídos entre as classes de alturas (*pitch class*):

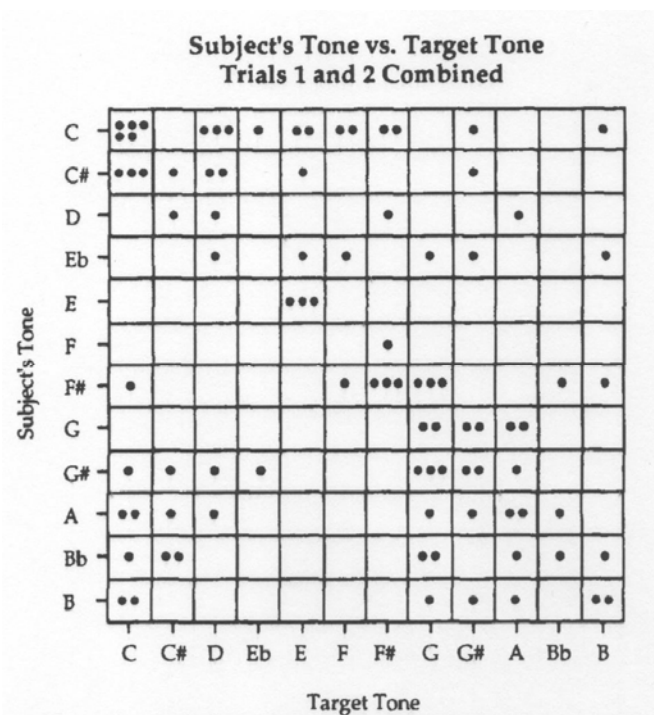


Figura 7. Matriz de confusão para os tons emitidos VS tons alvos. Etapas 1 e 2 combinadas (LEVITIN, 1994).

#### Discussões do autor:

O autor chega a algumas conclusões que podem gerar divergências entre os pesquisadores. Analisemos as principais características de suas discussões:

A descoberta de que um em cada quatro sujeitos reproduziu as alturas sem erros em ambas as etapas do teste e que 40% teve desempenho sem erros em ao menos uma etapa fornece evidência de que algum grau de representação absoluta na memória existe na população geral. Para uma *performance* acurada nesta tarefa, os sujeitos precisaram codificar informações de alturas das canções que eles aprenderam (no sentido de ter

<sup>62</sup> No campo da inteligência artificial, uma matriz de confusão é uma ferramenta para a visualização da performance de um algoritmo. As colunas representam as classificações preditas para cada classe, enquanto as linhas representam as classificações corretas para cada classe.

ouvido muitas vezes), armazenar esta informação e recordá-la sem alterar ou modificar as alturas. Sua memória para altura pode ser, portanto, caracterizada como uma representação estável e de longa.

Se os sujeitos que cometeram erros não tivessem memória absoluta (capacidade de memorizar uma altura específica, ou seja, uma informação de altura não relacional), seria esperado que seus erros fossem igualmente distribuídos em todas as distâncias da nota alvo (nas 12 notas independentemente da nota alvo). No entanto, em cada etapa, mais da metade dos sujeitos ficaram a uma distância de até 1 ST e mais de 60% até 2 STs. Isto sugere que os sujeitos que cometeram pequenos erros também podem apresentar uma boa memória para alturas que, no entanto, não apareceu no teste devido a outros fatores, tais como:

1 – *A memória de altura possui resolução de apenas 1 ST*: Miyazaki (1988) argumentou que este nível de resolução deveria qualificar alguém como portador de OA. Parece coerente estender este argumento para a definição de memória de altura. De fato, Terhardt e Ward (1982) notaram que “a discriminação de ST é muito difícil, mesmo para portadores de OA”.

2 – *Problemas na produção*: os sujeitos foram incapazes de igualar o som que eles ouviram em suas mentes. Em relação a portadores de OA, Takeuchi e Hulse (1993) apontaram a assimetria de que nem todas as pessoas que podem identificar a altura de uma nota são capazes de produzir uma altura solicitada. Assim, nem todo mundo que possui OA também possui produção absoluta, ao menos em relação à vocalização.

3 – *Déficits de autocorreção e automonitoramento*: Sujeitos sabiam que estavam cantando a nota errada, mas não eram capazes de corrigi-la, ou eles não perceberam que cantavam a nota errada pela incapacidade de comparar sua produção vocal com sua representação interna.

4 – *Exposição a canções em diferentes tonalidades*: Isto pode ter acontecido se os sujeitos ouviram e memorizaram as canções em aparelhos cassete ou fonógrafos com velocidades imprecisas. Ambos os aparelhos podem variar em até 5% a velocidade (aproximadamente 1 ST), enquanto o aparelho de CD não varia altura. Para avaliar isso, os sujeitos foram questionados se eles já haviam ouvido as canções antes. Uma análise correlacional, contudo, não mostrou relação entre a *performance* acurada e a fonte de aprendizado das canções.

A maior parte dos erros foi para o grave, ou seja, sujeitos tenderam a cantar em direção aos bemóis ao cometerem erros. A explicação para este fato parece incerta, pode

ser meramente o “*lounge singer effect*” largamente observado em instrutores vocais, no qual cantores amadores tendem a não alcançar a nota solicitada e a cantar a nota baixa (mais grave que a nota alvo) ou, alternativamente, pode ser um efeito do âmbito da tessitura, de forma que os sujeitos acabam tentando cantar canções que estão além do seu registro.

Enquanto os presentes resultados sugerem que a informação de altura absoluta é armazenada por muitos sujeitos, a altura é apenas uma das várias características contidas no estímulo original que é armazenada na memória (ou seja, outros parâmetros musicais também são observados).

Parece provável que a representação interna de uma pessoa em relação a uma canção contenha muitos componentes como timbre, andamento, letra e instrumentação, de fato, o padrão espectro temporal inteiro de uma canção pode ser representado. Os sujeitos reportaram que eles não encontraram dificuldade em imaginar as canções e ouvi-las como se estivessem sendo tocadas em suas mentes. Esta característica da representação da informação auditiva no cérebro já fora notada anteriormente por Halpern (1988). Assim, a altura pode ser apenas um (e não necessariamente o mais importante) componente armazenado na memória.

Ressalte-se que dicas timbrísticas (*timbral cues*) contidas na representação dos sons na memória podem auxiliar as pessoas a recuperar a altura correta (de uma canção, por exemplo). O estudo de Levitin não foi capaz de distinguir se a altura era acessada diretamente pelos sujeitos ou se derivava de outros parâmetros.

A concordância nas mensurações entre as duas etapas foi razoavelmente alta, embora muitas pessoas não tenham apresentado uma *performance* consistente. Uma explicação para isto pode se dever ao fato de que as pessoas possuem uma representação absoluta para algumas canções e não para outras. Alternativamente, o processo de cantar a primeira canção (etapa 1) pode ter estabelecido um centro tonal para alguns sujeitos, influenciando as produções subsequentes (a tonalidade da primeira etapa pode ter influenciado a tonalidade da segunda etapa e, por isso, o sujeito errou a segunda canção), ou seja, a informação sobre a melodia (conjunto de notas) de uma canção pode ser representada mais fortemente na memória do que a informação sobre as alturas específicas. Alguns sujeitos podem ter tido dificuldade em ignorar o centro tonal estabelecido pela primeira canção e, conseqüentemente, começaram a segunda canção em uma altura diferente da que teriam começado (caso não tivessem cantado a primeira canção). Tsuzaki (1992) reportou que o padrão interno em portadores de OA está sujeito

a interferência, sendo que parece possível que o quadro de referência para os portadores de *pitch memory* também poderia ser influenciado por um contexto tonal precedente.

Com base nos dados apontados, Levintin pergunta: Como as representações mentais dos portadores do *pitch memory* neste estudo diferem daquelas dos portadores de OA no sentido tradicional? Portadores de OA provavelmente associam um rótulo a cada altura no momento da codificação (ZATORRE e BECKETT, 1989) e este rótulo torna-se outro componente da representação. Provavelmente os portadores de OA não armazenam os rótulos sem armazenar a informação sensória (como se o rótulo ajudasse a armazenar as informações sensoriais e vice-versa, elas não são desvinculadas). Contudo, isto seria inconsistente com os relatos de que portadores de OA frequentemente sentem-se desconfortáveis ao ouvir uma peça conhecida executada fora de sua tonalidade original (MIYAZAKI, 1993; WARD e BURNS, 1982).

Sempre há algum grau de memória muscular envolvido na geração vocal de alturas. A altura inicial de um tom vocal é necessariamente determinada pela memória muscular. Somente em notas de longa duração a pessoa tem tempo de corrigir uma altura errada através da sua percepção auditiva (no momento em que o sujeito se escuta cantando).

Zatorre e Beckett (1989) argumentam que verdadeiros portadores de OA confiam na memória muscular até certo ponto e, isto não é considerado como um fator que diminui suas habilidades (Corliss, 1973). No entanto, estudos mostram que a memória muscular para alturas não é muito acurada. Ward e Burns (1978) negam a presença de percepção auditiva (*auditory feedback*) em cantores treinados (o que os força a confiar unicamente na memória muscular). Os cantores erram por até uma terça menor (ou três STs). Murry (1990) examinou os primeiros cinco formatos de onda de produções vocais (antes que a percepção auditiva pudesse ter efeito) e descobriu que os sujeitos considerados bons na identificação de alturas cometeram erros médios de 2.5 STs e erros de até 7.5 STs.

#### *Conclusões do autor:*

O presente estudo fornece evidência de que, ao menos para canções populares muito conhecidas, uma grande porcentagem das pessoas possui memória absoluta para alturas musicais. Essa porcentagem é maior do que era assumida anteriormente a este estudo.

Parte dos sujeitos tiveram *performance* sem erros em ambas as etapas (12%) e outros tiveram *performance* precisa em pelo menos 1 etapa (40%). Pelo acaso, seria



esperado apenas 0.7% de performances sem erro em ambas as etapas e 17% de performances sem erro em ao menos uma etapa. Esses sujeitos foram capazes de manter representações estáveis e precisas de memórias auditivas por um longo período de tempo, com muitas interferências e distrações.

A habilidade parece ser independente do conhecimento e experiência musical do sujeito ou de outros fatores como idade ou gênero. Se for utilizada uma definição mais abrangente de sucesso de acerto, observa-se que 44% dos sujeitos tiveram como margem de erro até 2 STs em ambas as etapas e 81% em ao menos uma etapa. Os achados também fornecem evidência para a teoria de 2 componentes (*pitch memory* e *pitch labeling*) em relação ao OA.

Embora os sujeitos presumivelmente não tivessem a habilidade de nomear alturas (*pitch labeling*), uma vez que apenas dois sujeitos se autodeclararam portadores de OA e, de qualquer forma, não foi feito nenhum teste de nomeação de alturas para comprovar essa auto-avaliação, os sujeitos pesquisados apresentaram a habilidade do *pitch memory* (memória de altura absoluta sem um rótulo), o que demonstrou que esta habilidade independe da habilidade do *pitch labeling*.

A questão sobre a habilidade do OA, conforme tradicionalmente definida, se manifestar em tão poucas pessoas pode agora ser traçada. Pode ser que muitas pessoas possuam o *pitch memory*, mas jamais adquiriram a habilidade do *pitch labeling*, possivelmente devido à falta de treinamento musical ou exposição musical durante um período crítico. Há 50 anos, os psicólogos da *Gestalt* propuseram que a memória é o resíduo de processos cerebrais que subjazem à percepção. Em um sentido similar, Massaro (1972) argumentou que “um *input* auditivo produz uma imagem auditiva perceptiva que contém a informação do estímulo auditivo. A imagem persiste para além da apresentação do estímulo e preserva sua informação acústica”. A presente descoberta de memória absoluta para alturas dá suporte à esta perspectiva.

Conjuntamente, o estudo de Levitin e estudos anteriores sugerem que as pessoas são capazes de reter tanto informações relacionais abstratas (referente a melodias, conjunto de intervalos e relações tonais) quanto alguma informação absoluta contida no estímulo físico original. Além disso, essas informações são separadas. Deve-se ter cuidado, no entanto, para não saltar para conclusões. Sujeitos que exibem o *pitch memory* não estão exibindo necessariamente memória perceptiva (no sentido de resíduo perceptivo, conforme descrito pelos psicólogos da *Gestalt*). Contudo, está claro que as suas memórias são de algum modo verídicas (*veridical*) e que essas memórias retêm

acesso a algumas características absolutas do estímulo original. Podemos agora perguntar até que ponto (e em quais domínios sensoriais) este tipo de representação dualista existe.

Pois bem, visto toda a discussão do autor sobre o presente teste, podemos refletir sobre alguns pontos-chaves. Com base nos objetivos apontados, é evidente que a construção deste teste deveria ser diferente dos testes comuns para OA, pois estes exigem que os voluntários nomeiem a altura ouvida utilizando algum tipo de rotulagem, ou que emitam uma nota solicitada sem referência, o que, ainda assim, utiliza um rótulo verbal, como por exemplo, ser solicitado verbalmente a cantar a nota *Ré*. No caso de não músicos, faz-se impossível um teste que exija conhecimento prévio do sistema dó-fixo e, por isso, sempre foi tão difícil julgar a porcentagem real de portadores de OA no planeta, visto que um teste equivalente ao dos músicos era inviável. Levitin (1994) encontrou neste experimento uma maneira prática e plausível de testar pessoas não musicistas no âmbito da memória musical, no entanto, há pequenas questões que podem talvez demonstrar falhas processuais:

1- Muitas definições sobre o fenômeno do OA incluem a emissão de alturas sem referência, sendo assim, para Levitin, caso os sujeitos testados fossem capazes de emitir vocalmente uma altura sem referência, eles seriam considerados portadores do *pitch memory* (que independe da emissão de rótulos verbais). Contudo, cantar uma música que muito se ouviu na tonalidade correta pode não ser um forte indício de que o sujeito de fato possua o *pitch memory*, uma vez que existe a possibilidade de ele estar apenas reproduzindo mecanicamente o que possivelmente muito já cantou (amadoramente, junto com o CD, por exemplo). Isso se faz consistente, uma vez que existem fortes indícios sobre a memória muscular da voz e da sensação interna do ponto em que se emite determinada altura que são corriqueiramente memorizadas por cantores. O autor se mostra consciente desse fato, mas acredita que esse tipo de memória muscular não é muito acurada e enfatiza seu pensamento citando um artigo de Ward e Burns (1978). Porém é impreciso fazer esse tipo de afirmação se ela não advir do teste em questão.

Seria de grande valia aplicar o teste supramencionado primeiramente em músicos portadores e não portadores de OA para verificar seus resultados e, depois, compará-los com os resultados de não músicos. Caso isso fosse feito, poderíamos realizar as seguintes comparações:

- músicos portadores de OA / músicos não portadores de OA;
- músicos portadores de OA / não músicos;

- músicos não portadores de OA / não músicos.

Com essas comparações em mente, os resultados poderiam ser mais consistentes. A comparação dos resultados de músicos não portadores de OA com não músicos poderia ser a peça fundamental para tornar esse teste incontestável, pois caso sujeitos não músicos obtivessem um melhor resultado quando comparados a músicos não portadores de OA, poderia ser afirmado com maior clareza que realmente existem muitos portadores do *pitch memory* na população em geral.

2- Levitin cita outros autores que acreditam que muitos músicos portadores de OA possuem dificuldade na emissão de tons e, por conta dessa limitação, o autor parece crer que, com base neste teste, poderíamos ter encontrado um número muito maior de portadores do *pitch memory*. Deve-se ter muito cuidado com esse tipo de especulação, pois Levitin (1994) pode estar invertendo a situação, como se partisse do pressuposto que muitos dos voluntários que emitiram a altura correta nos testes possuem quase com certeza o *pitch memory* e que muitos deles talvez não tenham sido capazes de emitir a nota solicitada, pura e simplesmente por conta da limitação para emissão de tons.

É justamente a mecânica da emissão vocal (ou seja, a memória muscular) que pode ter feito com que os voluntários acertassem as alturas, e não o contrário como Levitin coloca. Claro que não podemos afirmar com certeza absoluta nenhuma dessas colocações, pois todas elas são especulações, porém não podemos deixar de analisar todas as hipóteses.

3- Levitin (1994) parece discernir muito bem as questões do *pitch memory* e do *pitch labeling*, explicando a diferença entre os dois conceitos no que diz respeito à habilidade cognitiva, porém em certo ponto de seu artigo, o autor questiona qual seria a diferença entre os possuidores do *pitch memory* e portadores do OA no sentido tradicional. A resposta é já prontamente respondida, uma vez que portadores de OA no sentido tradicional normalmente fazem associação da altura com algum tipo de rotulagem e os portadores do *pitch memory* a princípio não o fazem. Em seguida, o autor aponta que esse pensamento seria inconsistente com a questão que Miyazaki (1993) e Ward e Burns (1982) colocam e, nos deixa a seguinte pergunta: Se uma das características do OA é reconhecer alturas por rótulos, será que os portadores deveriam se sentir desconfortáveis ao ouvir uma peça conhecida executada fora de sua tonalidade original?

Tudo indica que talvez Levitin (1994) tivesse a intenção de dizer que portadores de OA, ao reconhecerem notas por rótulos não deveriam se sentir desconfortáveis, uma vez que eles apenas escutariam outras notas, porém normalmente o que causa desconforto

é criar a expectativa de escutar certa altura e acabar ouvindo outra (em uma música que o portador já tem familiaridade). Normalmente esse fato não causa desconforto em músicos não portadores de OA, uma vez que eles quase sempre não percebem que a música está sendo tocada em outra tonalidade, pois não escutam as alturas com base em uma rotulagem. Será que portadores de *pitch memory* também se sentiriam incomodados caso escutassem uma música em outra tonalidade? Ou será que eles nem sequer perceberiam?

Não podemos considerar somente o fato de que portadores de OA se sentem incomodados em ouvir uma música familiar em uma tonalidade diferente, mas sim nos perguntar se as demais pessoas também possuem o mesmo desconforto. No caso de não músicos com *pitch memory* (segundo o conceito de Levitin) não sentirem nenhum tipo de incômodo com a execução de uma música em uma tonalidade diferente da original poderia significar que talvez eles não percebam que essa música está transposta, ou ainda, se percebem, talvez não sintam nenhum tipo de incômodo simplesmente por não ouvir as alturas rotuladas. Por outro lado, se considerarmos a hipótese de que não músicos portadores do *pitch memory* sentem qualquer tipo de desconforto auditivo perante músicas transpostas, este fato poderia significar que esses sujeitos se recordam exatamente da tonalidade original e, conseqüentemente, tendem a criar expectativas de alturas que serão ouvidas, uma vez que estas já estão interiorizadas em suas mentes; o incômodo surgiria então pelo fato de que estas expectativas não são concretizadas, uma vez que a música ouvida se encontra fora da tonalidade original.

Essa questão é bastante pertinente para compararmos a proximidade do *pitch memory* com o fenômeno do OA. Se portadores do *pitch memory* não sentem desconforto em ouvir uma música em uma tonalidade diferente da original, isso poderia significar que o *pitch memory* nada mais é que um tipo de memória comum entre a população, mas que se apresenta de forma mais sedimentada em algumas pessoas do que em outras, permitindo-as cantar uma determinada música na tonalidade original. Por outro lado, caso exista esse desconforto, isso poderia apontar para o fato de que o *pitch memory* tem uma semelhança muito forte com a habilidade do OA, ou seja, que a habilidade estaria associada a algum outro parâmetro que não foi apontado por Levitin (1994). Se tomarmos por base a definição de Levitin, de que o fenômeno do OA é uma mescla do *pitch memory* com o *pitch labeling*, então, esses portadores do *pitch memory* estariam na verdade, associando as alturas ouvidas com algum outro elemento, podendo ser algum tipo de rótulo verbal, como algumas sílabas das letras das canções memorizadas.

Todas essas questões sobre o trabalho de Levitin (1994) precisam ser efetivamente testadas, pois apenas dessa forma, poderíamos apontar com precisão resultados mais consistentes.

### **3.4 Considerações sobre o capítulo 3**

Conforme apontado no início deste capítulo, comumente são encontrados diferentes trabalhos que se propõem a fazer testes, muitas vezes visando um mesmo objetivo, mas utilizam diferentes métodos de testagem para tal. Nos testes aqui discutidos, embora seus objetivos gerais fossem distintos, é possível comparar os procedimentos utilizados e a metodologia adotada, de modo a delinear algumas das causas de desentendimentos e divergências na definição da habilidade do OA discutidos nos capítulos anteriores.

Por exemplo, no subcapítulo 3.1, vimos três testes de autores distintos que se propunham, direta ou indiretamente, a classificar os voluntários em termos de portadores ou não portadores de OA. Isto porque, embora cada trabalho tivesse um objetivo particular distinto, todos os autores acabaram por necessitar separar os grupos de portadores e não portadores de OA. Conforme apontado anteriormente, o critério para escolha destes trabalhos foi especialmente o detalhamento do procedimento da criação dos testes realizados pelos pesquisadores em seus artigos, tornando possível uma efetiva comparação entre estes.

O que observamos foi que, embora os testes para a separação dos portadores de OA tenham sido bem descritos e baseados em uma considerável reflexão, eles se mostraram muito diferentes entre si. Conforme visto anteriormente, o grau de precisão de um sujeito no reconhecimento de alturas é o principal critério utilizado pelos três trabalhos para a separação dos portadores de OA. Nenhum dos trabalhos demanda respostas exatas, aceitando uma margem de erro nas respostas dos sujeitos. Entretanto, observamos que os autores adotam critérios muito distintos quanto ao nível de precisão que indicaria a presença desta habilidade, especialmente quanto à margem de erro tolerada. Com base nesta constatação, levantamos a pergunta central: se um mesmo sujeito participasse dos testes descritos nos três trabalhos, ele seria classificado como portador de OA nos três? De fato, pode-se prever que apenas os sujeitos com desempenho muito bom seriam considerados portadores de OA de acordo com os critérios presentes nos três artigos.

As diferenças na elaboração dos testes devem-se obviamente às diferentes perspectivas sobre o conceito de OA que nortearam a sua elaboração, as quais estão baseadas em conceitos distintos sobre o fenômeno. No entanto, é fundamental algum tipo de padronização quanto à definição do OA, elemento essencial para que haja um maior diálogo quanto aos resultados provenientes de diferentes pesquisas. Em especial, é necessário um efetivo mapeamento de elementos/características pertinentes e subjacentes a esta habilidade cognitiva, de forma que um amplo espectro de manifestações (o reconhecimento/acertos) referentes ao processamento das informações sobre alturas possam ser consideradas pelos pesquisadores. Após tal mapeamento, faz-se necessário avaliar o quão ajustado está o modelo teórico proposto com os dados coletados seja considerando o modelo dimensional (contínuo) ou categórico (de classes latentes). Caso o modelo tenha bom ajustamento para um modelo dimensional, poder-se-á estimar parâmetros previamente citados: dificuldade, discriminação e acerto ao acaso.

Diferentemente dos testes acima, o teste abordado no subcapítulo 3.2 dedicava-se ao estudo sobre a aquisição de OA em crianças. A questão é por si só pertinente, uma vez que um alto número de autores na bibliografia acredita que o treinamento musical precoce pode ajudar na aquisição do OA. As crianças testadas recebiam tradicionalmente um efetivo treinamento musical, que incluía a prática de solfejo, da leitura musical e a prática de instrumento. O foco do estudo foi identificar se havia uma real melhora em suas capacidades auditivas com o passar dos anos, o que foi identificado pelos autores. Porém, como a mensuração das capacidades auditivas também não se fez por meio de instrumentos que minimamente apresentavam índices ou indicadores de validade, pouco se pode dizer a respeito dos resultados obtidos.

Contudo, pudemos observar que a avaliação dos sujeitos foi realizada em relação a um conjunto restrito de variáveis (apenas dois timbres, sem variações de intensidade ou do tempo de respostas dos sujeitos, por exemplo), não levando em consideração nem mesmo aspectos que faziam parte do treinamento das crianças, como o solfejo cantado (os autores poderiam levantar mais dados se solicitassem às crianças que emitissem vocalmente uma nota sem referência, elemento considerado por muitos autores como parte da definição do OA).

Em relação ao OA, é importante destacar que os autores não apenas identificam a melhora no desempenho auditivo das crianças, mas também indicam que houve a efetiva aquisição do OA por várias das crianças. Contudo, foi ressaltado que os autores não chegam a traçar uma linha divisória efetiva a partir da qual seria possível apontar com

certeza a presença desta habilidade. Desta forma, mesmo com os altos índices de acerto, é impreciso afirmar que o grupo de crianças mais velhas possui OA (e, conseqüentemente, que o grupo de crianças mais novas não possui). Além disso, é notória a grande variedade no número de acertos dos voluntários em relação ao timbre de *strings*, fazendo com que os resultados dos autores estejam baseados primordialmente nos dados obtidos em relação ao timbre do piano.

Por fim, o subcapítulo 3.4 nos trouxe um teste muito pertinente para a bibliografia discutida nesta dissertação, uma vez que muito se estima sobre o real número de portadores de OA na população em geral (número este que sempre foi abstrato, uma vez que era considerado difícil, ou até mesmo impossível, testar não músicos com testes elaborados para músicos). Com essa questão em mente, Levitin (1994) elaborou um teste com foco voltado para não músicos cuja possibilidade de aplicação parece ser inicialmente muito promissora (solicitar uma pessoa a cantar uma música conhecida de memória e comparar sua emissão com as alturas encontradas na canção original).

Contudo, deve-se destacar que a proposta de Levitin está baseada em sua concepção (hipótese) de que o OA seria a combinação de duas habilidades distintas, o *pitch memory* e o *pitch labeling*, de forma que seu teste visaria avaliar a presença do *pitch memory* na população em geral. Contudo, não há um estudo efetivo para a comprovação de sua hipótese. Destacamos que vale questionar a proximidade do *pitch memory* ao fenômeno do OA, uma vez que este último, demanda a associação das alturas a outro elemento (rótulos verbais). Para compreender melhor a relação entre estas duas habilidades, seria necessária a aplicação deste mesmo teste visando a comparação entre músicos portadores de OA, músicos não portadores de OA (de acordo com as definições mais tradicionais e restritas) e não músicos. Isto porque é possível que os resultados que levam Levitin a apontar que não músicos também possuem um excelente *pitch memory* pode ser o resultado da associação das alturas a algum outro elemento (por exemplo, as letras de canções, estabelecendo um outro tipo de rótulo verbal que auxiliaria na memorização de notas).

Por fim, permanece em aberto, no trabalho de Levitin, o fato de que muitas pessoas, músicos e não músicos, apresentam dificuldades na emissão de tons vocalmente. Este fato leva o autor a estimar que haveria um número muito maior de portadores do *pitch memory* do que aquele apontado pelos dados de seu experimento. Por outro lado, deve-se perguntar se é justamente uma possível facilidade na emissão vocal dos voluntários (sua memória muscular) que teria feito com que muitos deles acertassem as

alturas originais. Esta variável, conforme apontado anteriormente, não foi considerada por Levitin, de forma que mais testes seriam necessários para que estas hipóteses fossem analisadas.



#### **4. CAPÍTULO 4 – Algumas considerações sobre o Ouvido Relativo**

Este capítulo trará um pequeno esboço introdutório sobre o que é e como funciona a habilidade do OR. Esta pequena introdução servirá de apoio para comparar, mesmo que neste momento de uma forma não aprofundada, as habilidades cognitivas do OA e do OR. Embora o OR seja uma habilidade de percepção essencial para qualquer músico, esta habilidade é muito menos pesquisada do que o OA, tanto por músicos quanto por neurocientistas (podendo gerar a falsa impressão de que o OA é muito mais importante ou essencial na vida profissional de músicos). Isto ocorre provavelmente pelo fato de que o OA é um objeto de estudo que desperta grande curiosidade, sendo muitas vezes idealizado como um mistério cognitivo a ser desvendado. Contudo, compreender melhor o OR é extremamente importante para o domínio musical (em especial para a educação musical), mas também se mostra de grande utilidade para uma melhor compreensão do OA, conforme será possível observar nas páginas seguintes.

##### **4.1 Ouvido Relativo e sua definição**

Quando se fala de OR, é possível observar a existência de dois sentidos distintos, um mais geral e outro restrito. Esta diferenciação está diretamente relacionada ao enfoque de sua atribuição para músicos ou não músicos.

No sentido geral, a habilidade do OR é atribuída a qualquer pessoa que consiga realizar tarefas musicais básicas, como reconhecer uma música familiar transposta ou tocada em um instrumento diferente do original, tarefas que dependem da capacidade de reconhecimento intervalar (realizado de forma predominantemente instintiva e inconsciente). Como a maioria da população de não músicos é capaz de realizar esse tipo de tarefa e muitos também são capazes de cantar canções familiares de forma afinada, tais pessoas podem ser consideradas portadoras de OR.

Por outro lado, no sentido restrito da definição, o OR refere-se à capacidade de nomear intervalos e outros elementos musicais (como tríades, tonalidades, progressões harmônicas, escalas, entre outros). Músicos não só precisam reconhecer músicas familiares como fazem os não músicos, mas também devem ser capazes de reconhecer conscientemente e nomear verbalmente os principais elementos utilizados na composição de obras musicais (por exemplo, se o intervalo ouvido foi uma terça maior ou uma terça menor). Esta habilidade é adquirida por meio de um treinamento intensivo que costuma durar alguns anos.

Uma vez que ambas as definições têm como base o reconhecimento intervalar, podemos pensar que o OR apresenta diferentes níveis ao longo de uma linha contínua, de modo que uma pessoa possa mudar de nível por meio do treinamento. No entanto, antes de continuarmos, é necessário primeiramente buscar algumas referências bibliográficas sobre o conceito de OR.

Quando se busca uma definição geral de um termo musical, normalmente o primeiro lugar que pesquisamos é o Dicionário Grove de Música, pois além de ser uma referência conceitual reconhecida e estabelecida, ele fornece definições relativamente detalhadas e com sólido embasamento bibliográfico. O fato do dicionário *Grove Online* não contemplar o termo OR nos deixou bastante intrigados e pensativos. Por qual razão o dicionário concebe uma definição tão detalhada do OA, mas do OR não existe nem sequer uma única menção? Esta ausência pode ser um forte indício de que não existe uma preocupação real em estudar o fenômeno do OR na área musical.

De fato, encontramos as principais referências ao OR nos autores dedicados à pesquisa e compreensão do OA, onde o OR é tratado primordialmente como uma habilidade cognitiva distinta, mas de interesse acentuadamente menor. Nesta bibliografia, o OR é abordado essencialmente para a comparação com o OA, de modo a permitir a identificação de semelhanças e diferenças entre estas duas habilidades.

Passemos, assim, a algumas descrições sobre o conceito de OR segundo autores que pesquisam o OA.

Kries (1892) em seu estudo sobre o OA define o OR da seguinte maneira:

O OA existe [...] para auxiliar no julgamento de alturas de sons particulares. Isso é muito diferente da memória intervalar, ou “audição relativa” [*relative hearing*], que autoriza o mesmo julgamento somente se uma altura tiver sido ouvida e diretamente nomeada de antemão.

[...]

Dentro da população portadora de OA, a habilidade em detectar a altura de todos os sons não parece ser rara.

[...]

O senhor Röntgen compartilha da mesma opinião. Ele escreveu “parece que esta habilidade de determinar a altura de um som sem nenhuma ajuda é inata em alguns humanos. Tentativas foram feitas diversas vezes para adquirir esta habilidade através da prática; no entanto, os resultados foram sempre fracos e normalmente limitados à altura relativa, ou seja, a determinação da altura de um tom dado com base em outro tom” (KRIES, 1892).

Jadassohn (1899) parece ter se preocupado em discorrer melhor sobre o OR, abordando vários parâmetros referentes ao assunto:

Ouvido Relativo é a relação que qualquer tom dado carrega em relação a algum tom de referência.

Quase todas as pessoas possuem OR em algum grau. Antes de estudar música, uma pessoa deve ao menos ser capaz de diferenciar um uníssono de um intervalo; uma tríade maior de uma menor; e a cantar dois ou três tons diatônicos depois de tê-los escutado (JADASSOHN, 1899).

O autor ainda discorre sobre o que é necessário para desenvolver o OR:

No estudo de alturas, deve-se seguir um método muito bem regulado. Ele começa pela aquisição de um conhecimento profundo de intervalos. – *Este é indispensável para qualquer cantor*; não apenas solistas, mas para as aulas de canto nas escolas públicas e privadas. O professor pode não ficar contente se as crianças simplesmente aprenderem a cantar uma melodia de ouvido, pois nesse caso elas nunca iriam adquirir independência suficiente para serem bons coralistas. Elas deveriam aprender a cantar canções a duas ou três vozes.

Seguindo o modelo usual para cantar partes vocais nas escolas públicas, o professor divide a escola em duas ou três vozes e solicita que cada uma das vozes cante sua própria linha vocal. Este é um procedimento muito pobre, uma vez que alunos com vozes naturalmente mais agudas são forçados a cantar partes graves, demandando a utilização da voz de peito e levando muitas vozes a serem arruinadas para sempre.

Se os alunos tivessem um bom treinamento de intervalos e OR, o professor encontraria muitas vozes naturalmente graves, que poderiam ler muito bem essas partes graves.

Um aluno deveria primeiramente aprender a imitar um tom cantado ou tocado pelo professor. Se ele não é capaz de realizar essa tarefa por falta de ouvido ou por estar com as cordas vocais machucadas, ele deve ser dispensado da aula de canto para não atrapalhar os outros.

Para todas as finalidades do treinamento de percepção musical, um instrumento perfeitamente afinado é indispensável. – Um piano, órgão, violino ou um acurado diapasão. Seria um bom plano se todo aluno carregasse um diapasão pessoal. [...]

Este é talvez um dos dispositivos mais úteis e é recomendável a todos os alunos. Ele permite o exercício de sua faculdade para OA em todo o tom que ouvir, assim como permite medir a distância intervalar, além de ajudar a fixar um *tom fundamental* na mente.

Todos os exercícios para o treinamento de percepção musical são muito cansativos no início, e uns poucos momentos de prática, duas ou três vezes ao dia, é suficiente. Repita os mesmos exercícios muitas vezes, e sempre comece a praticar testando suas habilidades de recordar um certo *tom fundamental*. Então a partir deste tom, localize a altura indicada pela primeira nota do exercício. O tom (*Lá*) o mesmo do diapasão, é sugerido como um bom tom fundamental, mas esta escolha depende da voz do aluno.

Seja qual for o tom escolhido como fundamental, nós não podemos deixar de enfatizar a importância de sempre aperfeiçoar sua prática, de cada exercício com esse tom (JADASSOHN, 1899).

Abraham (1901) divide as habilidades musicais em duas categorias, sendo a primeira chamada de consciência absoluta de tons (*absolute tone consciousness*) e a segunda chamada de consciência relativa de tons (*relative sound consciousness*), sendo essa segunda considerada pelo autor como ilógica e substituída por senso intervalar (*interval sense*):

A consciência intervalar [*interval consciousness*], que é muito mais frequentemente encontrada, pode ser contrastada com a consciência absoluta [*absolute consciousness*]; com essa habilidade, uma pessoa pode determinar uma altura através do senso intervalar em relação a outro som. Pode-se ver imediatamente que esta é uma estratégia diferente quando comparada à consciência absoluta de tons [*absolute tone consciousness*]. Se um músico apresentado apenas com consciência relativa de tons [*relative sound consciousness*] ouve um tom e lhe dizem que é *Dó*, ele reconhecerá um novo tom como “terça acima” por meio do seu senso intervalar. Porque o primeiro tom é nomeado *Dó* e a terça acima é *Mi*, ele nomeará essa nova nota como *Mi*. Temos aqui um tipo completamente diferente de raciocínio, um processo lógico com premissas e conclusões, enquanto a consciência absoluta de tons é praticamente imediata e não envolve nenhum pensamento consciente deliberado; ao invés disso, simplesmente ao ouvir uma altura, seu nome é conhecido. O termo “consciência relativa de tons” parece ilógico: contentar-nos-emos com o rótulo “senso intervalar” [*interval sense*].

A sobreposição entre senso intervalar e consciência absoluta de tons é a memória para combinações sonoras, com o qual um acorde é reconhecido como uma tríade, ou uma sétima, etc. Esses rótulos inerentemente implicam em julgamentos intervalares, mas se o julgamento “Tríade de *Mi* Maior” é emitido sem sons prévios para comparação, ele na verdade pertence ao âmbito da consciência absoluta de tons; ao menos, o julgamento “*Mi*” pertence a esta categoria, enquanto os rótulos “Maior” e “tríade” podem ser determinados tanto pela consciência absoluta de tom quanto pelo senso intervalar (ABRAHAM, 1901).

Zatorre (1998) compara a habilidade do OA com a habilidade do OR:

A existência de habilidades perceptomotoras especiais em certos indivíduos levanta muitas questões intrigantes para a neurociência cognitiva. Tal habilidade cujo substrato cerebral permanece desconhecido é o OA (também conhecido como Ouvido Perfeito), uma habilidade relativamente rara que se refere a uma representação interna de longo prazo para a altura dos tons na escala musical (WARD e BURNS, 1982; TAKEUCHI e HULSE, 1989). É tipicamente

manifestada de forma comportamental pela habilidade de identificar, pelo nome da nota musical, a altura de qualquer som sem referência de outro som ou pela produção de uma altura musical exigida. Em contraste, o OR, que é muito bem desenvolvido entre a maioria dos músicos, refere-se à habilidade de fazer julgamentos de alturas sobre a relação entre as notas, como em um intervalo musical. (ZATORRE, 1998).

Burns e Campbell (1994) explicam o que seria o fenômeno do OR da seguinte forma:

Músicos treinados que desenvolveram o que é chamado de OR aprenderam a atribuir rótulos a estes intervalos [musicais]. Por exemplo, um intervalo de 100 centésimos<sup>63</sup> é nomeado como uma “segunda menor”, 700 centésimos, uma “quinta”, e 1200 centésimos, uma “oitava”. Da mesma forma, músicos com OR são capazes de fornecer o nome da nota (*Dó*, *Dó#*, etc) que forma um intervalo particular em relação a uma nota de referência. Assim, quando um intervalo isolado é apresentado, tais músicos são capazes de identificá-lo, e reciprocamente, quando é dado um rótulo verbal e um tom de referência, eles são capazes de produzir o intervalo. Embora essa habilidade não seja necessária para apreciar música, nem mesmo para tocar música, ela é apenas necessária em algumas situações (por exemplo, quando um vocalista deve ler a primeira vista uma música não familiar). A maior parte dos currículos musicais inclui cursos de percepção musical, nos quais os estudantes aprendem a identificar intervalos musicais, sendo que a maioria dos músicos treinados possui essa habilidade (BURNS e CAMPBELL, 1994).

De acordo com Burns (In: DEUTSCH, 1999), o OR é definido da seguinte maneira:

[...] a maioria dos músicos treinados desenvolve o chamado OR, habilidade de identificar intervalos musicais. Por exemplo, quando apresentados a dois tons cuja razão entre suas frequências corresponde a algum dos intervalos da escala de temperamento igual, seja sequencialmente (intervalos melódicos) ou simultaneamente (intervalos harmônicos), os portadores de OR são capazes de identificar o intervalo usando o rótulo verbal apropriado. De forma equivalente, se for dito que um dos tons que compõem o intervalo é uma nota em particular na escala (*Dó*, por exemplo), eles podem dar o nome da outra nota. Finalmente, se for dado um tom de referência e o rótulo verbal de um intervalo, eles são capazes de produzir o intervalo. Embora essa habilidade não seja essencial para a habilidade de tocar música, ela é necessária em certas situações (por exemplo, quando um vocalista precisa ler uma peça musical à primeira vista), e em cursos de percepção

---

<sup>63</sup> Segundo Burns e Campbell (1994), o padrão atual escalar da música ocidental, de igual temperamento, é baseado em uma oitava (relação de frequência 2:1). No temperamento igual, a oitava é subdividida em 12 intervalos com a mesma relação de frequência ( $2^{1/12}:1$ , chamada de semitom) que separados por quaisquer dois tons adjacentes na escala. Um semitom corresponde a 100 centésimos, e os 12 intervalos da escala correspondem a múltiplos integrais de 100 centésimos (BURNS e CAMPBELL, 1994).

musical, nos quais a habilidade é desenvolvida e que fazem parte do currículo da maioria dos cursos de música. Nesta seção, os limites e precisão do OR são explorados, juntamente com os limites da habilidade de portadores de OR de discriminar intervalos em tarefas de discriminação de pares de alturas. Esses resultados são discutidos em relação ao conceito de “percepção categorial” e em relação à percepção de outros estímulos auditivos (*auditory continuaua*) (BURNS. In: DEUTSCH, 1999).

Levitin e Rogers (2005) apresentam o OR da seguinte forma:

O OA não deve ser confundido com o OR, uma habilidade que todos os músicos treinados aprendem e que os permite identificar ou produzir intervalos musicais ou a relação entre alturas. Um músico treinado que for apresentado às alturas de *Lá* e *Dó* identificará o intervalo musical como uma “terça menor” sem ser capaz de nomear nenhuma das alturas componentes. Se for dito que a primeira nota é um *Lá*, o músico usará seu conhecimento de escalas musicais para dizer que a segunda nota é um *Dó*. Curiosamente, se nós dissermos aos músicos que a primeira nota é *Sol*, eles reportariam que a segunda nota é *Sib* (a nota da terça menor acima do *Sol*) e não saberiam que estavam sendo enganados. Os rótulos absolutos para notas normalmente não são considerados pelos portadores de OR, exceto quando estes estão lendo uma partitura. De fato, a maioria dos músicos treinados nas tradições erudita, jazz e popular enfatizam a habilidade de tocar padrões e escalas musicais de forma igual em todas as tonalidades.

Em geral, a informação referente ao OR é usada para reconhecer e produzir melodias, mas algumas informações residuais relativas ao OA ainda podem ser codificadas. (LEVITIN e ROGERS, 2005).

Plantinga e Trainor (2005) citaram em seu trabalho uma série de autores que defendem que a maioria dos adultos possui o chamado OR:

A altura é um dos atributos fundamentais do som e é de primordial importância para a decodificação da prosódia na fala e da melodia na música. As alturas de uma melodia ou de uma fala potencialmente podem ser codificadas e lembradas de duas formas distintas: em termos absolutos ou relativos. Um código de OA consiste na sequência de frequências fundamentais de cada tom em uma melodia, ou de cada vogal em uma fala. Um código de OR, por outro lado, não contém informação sobre as atuais frequências fundamentais. Pelo contrário, ele consiste na sequência de distâncias de alturas entre sucessivos tons melódicos e vogais. A grande maioria dos adultos codifica alturas musicais predominantemente em termos relativos. Por exemplo, eles reconhecem uma música como “Parabéns a você” independentemente se a música iniciou-se com uma nota mais grave ou mais aguda, contanto que a distância entre os tons esteja correta. Para a maior parte das pessoas, depois de um curto intervalo de tempo, adultos não se lembram precisamente das aturas absolutas, embora a experiência de uma música em particular ou um som sempre na mesma altura pode

levar a alguma retenção de alturas absolutas (HALPERN, 1989; LEVITIN, 1994; SCHELLENBERG & TREHUB, 2003; TERHARDT & SEEWANN, 1983 apud PLANTINGA e TRAINOR, 2005).

Segundo Vanzella et al (2014), o OR é considerado por Miyazaki um processamento musical mais relevante do que o OA:

O Ouvido Absoluto não é, contudo, a maneira usual de perceber alturas musicais. Na realidade, em grande parte da população, incluindo músicos, a altura de uma nota musical é percebida através do que se convencionou chamar de Ouvido Relativo. É o OR que nos permite identificar uma melodia familiar quando tocada ou entoada em diferentes tonalidades e que nos permite detectar quando alguém canta ou toca uma nota errada. O OR é, portanto, um modo de processamento musical mais relevante do que o OA.

[...] No entanto, a literatura descreve que portadores de OA tem mais dificuldade de realizar tarefas que requerem a utilização do OR, tais como, por exemplo, tocar um instrumento que esteja em uma afinação diferente da convencional, cantar ou tocar em uma tonalidade diferente da tonalidade escrita em uma partitura ou mesmo reconhecer uma melodia transposta (MIYAZAKI, 1992, 1993, 1995, 2004; MIYAZAKI e RAKOWSKI, 2001 apud VANZELLA et al., 2014).

Não deixemos de observar que os autores supramencionados definem a habilidade do OR de apenas uma maneira, ou seja, alguns abordam a habilidade em seu sentido geral (presente em todas as pessoas) e, outros, em seu sentido restrito (adquirido através de treinamento musical), mas nenhum deles discute a probabilidade de haver duas possíveis definições distintas. Isso pode se dever ao fato de que provavelmente os autores, ao definirem o OR, não tiveram a real preocupação em estudar a fundo essa habilidade em separado, mas sim viram a necessidade de abordar a definição do fenômeno com o objetivo de, por exemplo, diferenciar habilidades (do OR e do OA) em trabalhos cujo assunto principal não era o fenômeno do OR.

#### **4.2 O Ouvido Relativo em relação ao Ouvido Absoluto e à Educação Musical**

Para aprofundar nossa reflexão sobre o OR, faz-se primeiramente necessário enumerar algumas questões (questões cujas respostas, ainda que parciais, poderão fornecer indícios para pesquisas futuras):

1- Por quais motivos existe a preocupação (observável em diversos artigos sobre o OA) de isolar a habilidade do OA da habilidade do OR? Quando o assunto principal é o OR, o contrário acontece?

2- Será que o OR e o OA envolvem, de fato, modos diferentes de processar alturas? Se sim, quais são as principais diferenças?

3- Como funciona neurologicamente o OR?

4- Por quais razões músicos não se propõem, de fato, a pesquisar a fundo a habilidade do OR?

Ao refletir sobre essas questões, pode-se constatar que o OA é notoriamente mais estudado do que o OR. Este dado pode se dever ao fato de que o OA é tido, desde o século XIX, como um mistério a ser desvendado. Este mistério está relacionado à constatação de que o OA aparenta ser, segundo a maior parte dos pesquisadores, uma habilidade incomum tanto entre músicos como entre não músicos, e que é em geral considerada inata, não sendo aparentemente possível de ser adquirida através do treinamento musical. Por outro lado, a habilidade do OR, em seu sentido geral, pode ser encontrado em praticamente todas as pessoas (embora se manifeste em diferentes níveis de acuidade de acordo com a experiência pessoal); em seu sentido restrito, a habilidade do OR pode simplesmente ser adquirida através de um treinamento musical auditivo especializado. Esta distinção poder ser vista em Burns e Campbell:

O OA é uma habilidade relativamente rara. No entanto, muitos trabalhos recentes consideram que a habilidade pode ser hereditária, mas a maior parte das evidências mais fortes indica que o OA é aprendido. Isso é o oposto do OR. Parece ser visivelmente impossível para a um adulto adquirir o OA no mesmo grau de proficiência dos melhores portadores (BURNS e CAMPBELL, 1994).

Muitos dos estudos sobre o OA apresentam grande preocupação em separar as duas habilidades cognitivas, devido à necessidade de isolar o OA do OR. Este procedimento é de extrema importância, tanto para psicólogos, neurocientistas, ou outros pesquisadores, pois a interferência do OR poderia comprometer os resultados obtidos com experimentos, impossibilitando uma real avaliação das características do OA. Por outro lado, essa preocupação em separar habilidades cognitivas não é normalmente vista no sentido oposto, ou seja, pesquisas voltadas para o OR, em geral, não demonstram necessidade ou preocupação aparente em não deixar o OA intervir em seus procedimentos. Isto pode ser observado tanto na realização de teste quanto nos métodos de educação musical voltados para o ensino de percepção intervalar.

É fato que o OR não é efetivamente estudado por músicos (em relação ao seu funcionamento cerebral, enquanto fenômeno cognitivo). A maior parte das pesquisas



sobre a habilidade são realizadas por neurocientistas e psicólogos. Além disso, quase sempre tais pesquisas estão atreladas a outro fenômeno cognitivo. Conjuntamente, esses fatos nos fazem refletir sobre o motivo de músicos aparentemente não demonstrarem interesse em estudar o fenômeno do OR. Dentre músicos, é fato notório que o OR é uma habilidade indispensável para profissionais, sendo muito mais importante que a habilidade do OA: é através do OR que músicos se tornam capazes de realizar tarefas básicas de percepção musical, que são essenciais para o aprimoramento profissional.

Em todos os cursos de música, da educação básica ao ensino superior, a matéria intitulada percepção musical normalmente faz parte da grade curricular. Em percepção musical se ensina a reconhecer auditivamente diversos intervalos, tríades, tétrades, progressões harmônicas, escalas e pequenos trechos musicais (sendo que a realização de todas estas tarefas independe de qualquer habilidade de reconhecimento de notas por rótulos ou tonalidade, encontrada em portadores de OA). A matéria também contempla a prática do solfejo, incluindo exercícios de transposição intervalar e reconhecimento de funções harmônicas em melodias tonais. Em seu sentido restrito, é portador de OR um sujeito que, após algum tempo de aula e muito estudo, é capaz de realizar essas tarefas básicas de percepção musical.

Em geral, nas classes de percepção musical, o estudo e treinamento de cada uma das tarefas acima mencionadas é feito a partir de um único método (escolhido pelo professor diante de muitas opções), adotado com todos os alunos. Este método é fruto da experiência prática de professores, incluindo seu conhecimento teórico sobre o funcionamento de repertórios específicos como o sistema tonal, por exemplo, mas, na grande maioria dos casos, não tem um sólido embasamento científico em relação ao funcionamento cognitivo do OR, conhecimento este que possibilitaria um melhor atendimento à demanda diversificada dos alunos. Se o processamento cerebral relativo ao OR fosse melhor estudado e compreendido, poderiam ser desenvolvidos novos métodos capazes de atender de forma mais eficiente as diferentes necessidades dos variados alunos. Seguindo esse raciocínio, seria possível não só adequar métodos e exercícios diferenciados de acordo com as necessidades de cada tipo de indivíduo, mas também, criar um método de ensino de percepção musical que isolasse ao máximo a possível intervenção do OA nas atividades, o que seria de grande valia para músicos portadores de OA adquirirem com maior destreza a habilidade do OR.

Além disso, cabe ressaltar que o aspecto mais importante no ensino de percepção musical são os resultados finais, ou seja, não importa os caminhos traçados pelos alunos

para alcançar os resultados propostos (incluindo dificuldade, facilidade, destrezas e conhecimento prévio), o que importa é que os alunos atinjam resultados satisfatórios. É esse tipo de abordagem, voltada para os resultados finais sem uma consideração efetiva sobre o conhecimento heterogêneo dos alunos, que tende a inibir o interesse dos músicos em conhecer e estudar o OR neurologicamente: o estudo de percepção de melodias, de acordes, de progressões harmônicas, de tríades, tétrades e intervalos é feito, em grande medida, sem o estabelecimento de uma efetiva relação destas habilidades com o processamento neurológico que subjaz ao fenômeno cognitivo do OR.

Além dessa possível defasagem nos cursos de percepção musical<sup>64</sup>, existe a visão de que músicos treinados em percepção musical, ou seja, que possuem OR, se saem melhor em todos os tipos de teste de percepção do que músicos com pouco treinamento e não músicos; da mesma forma, músicos com pouco treinamento se sairiam melhor nestes testes do que não músicos. Contudo, Dowling (1986) apontou em seu estudo que não músicos às vezes se saem melhor em certo tipo de tarefa do que músicos com pouco treinamento.

Dowling (1986) aponta diferenças entre três níveis de sofisticação em um estudo de memória para melodias originais de sete notas. Dowling apresentou as melodias em um contexto de acordes que definia cada melodia como construída em torno da tônica (o primeiro grau de uma escala, *Dó*) ou a dominante (o quinto grau, *Sol*). Os ouvintes deveriam dizer se haviam notas alteradas quando a melodia era apresentada outra vez. As melodias dos testes eram também apresentadas em um contexto cordal, e esse contexto poderia ser o mesmo ou diferente na repetição. As melodias dos testes eram ou transposições exatas ou alteradas (mas com o mesmo contorno das melodias originais). A *performance* dos ouvintes sem treinamento musical foi igualmente boa independentemente do contexto cordal. Ouvintes com uma quantidade moderada de treinamento musical (cerca de cinco anos de aulas quando eles eram jovens)<sup>65</sup> obtiveram *performance* muito pior quando havia mudança do contexto cordal. Isso sugere que esses

---

<sup>64</sup> Falaremos melhor sobre essa defasagem no item 4.3.

<sup>65</sup> O autor não define exatamente o nível de conhecimento musical dos sujeitos, uma ambiguidade que afeta especialmente os sujeitos enquadrados como tendo uma quantidade moderada de treinamento musical. É sabido que existe uma grande variedade de tipos de treinamento musical, assim como há uma grande variedade em relação ao tempo real de dedicação diária de cada estudante ao aprendizado musical. Porém, a escolha do autor leva em conta a necessidade de estabelecer um critério mínimo para separar os sujeitos nas categorias necessárias para comparar sujeitos com experiências musicais distintas e avaliar os resultados para o delineamento de conclusões e a elaboração de hipóteses para futuras pesquisas.

ouvintes inicialmente codificaram as melodias em termos de valores escalares tonais fornecidos pelo contexto cordal, de forma que quando o contexto foi alterado, tornou-se muito difícil de recuperar a melodia de memória. Em contraste, não músicos simplesmente se lembraram da melodia independentemente de sua relação com o contexto cordal. A *performance* de músicos profissionais foi muito boa em ambos os casos (quando o contexto cordal era repetido ou alterado). A sua sofisticação perceptiva forneceu-lhes a flexibilidade para ignorar o contexto cordal quando este não era útil. (DOWLING. In: DEUTSCH, 1999).

### **4.3 Ouvido Absoluto *versus* Ouvido Relativo: importâncias reais das duas habilidades nas aulas de percepção musical**

Neste segmento, será abordada a importância das habilidades cognitivas discutidas neste trabalho (OA e OR) aplicadas ao meio musical, a fim de discorrer sobre as vantagens, desvantagens e utilidades que estas habilidades podem apresentar em relação às atividades que exijam uma audição treinada, conforme encontrada em músicos.

Apesar de haver controvérsias e diferenças em relação às definições das habilidades do OA e do OR (como vimos desde o início deste trabalho), algumas das diferenças entre as duas habilidades já nos são sólidas o suficiente neste momento. Por exemplo, a questão do rótulo verbal em alturas isoladas, artifício utilizado apenas por portadores de OA.

Começaremos a nossa reflexão abordando alguns pontos polêmicos entre músicos e não músicos sobre as habilidades de percepção. Nosso objetivo não é resolver estas divergências, mas esclarecer alguns pontos centrais e, principalmente, abrir linhas de raciocínio que poderão embasar discussões e pesquisas futuras. Os pontos levantados são os seguintes:

1- Portadores de OA (que não adquiriram o OR) se saem melhor em atividades de percepção musical de alturas se comparados a portadores de OR (sem OA)?

2- Portadores de OA precisam desenvolver o OR para melhorar seu desempenho nos exercícios de percepção musical (e, conseqüentemente, de sua capacidade de atuação musical em geral)?

Existe a lenda de que portadores de OA são pessoas totalmente raras e incomuns que possuem algum tipo de invencibilidade perante qualquer outro ser do mundo que não

possua OA quanto à percepção de alturas. Essa lenda nos leva a acreditar que portadores de OA são capazes de escutar com precisão qualquer altura em qualquer instrumento, que nunca erram. Seguindo esse raciocínio, poderíamos até nos perguntar se portadores de OA não poderiam ser dispensados da matéria de percepção musical, uma vez que tudo a ser ensinado nessa matéria já seria sabido e dominado pelos portadores, de forma que assistir às aulas não seria nem um pouco proveitoso para essas pessoas.

Como já abordado ao longo desse trabalho, a lenda de que portadores de OA apresentam uma percepção de alturas infalível é um mito. Muitos portadores de OA possuem, segundo vários autores, diversas limitações em relação a timbre, registro, tempo de resposta, além de apresentarem uma perceptível margem de erro (considerada em torno de meio tom).

Todavia, lendas como essa acabam sendo reforçadas pelo desconhecimento dos próprios portadores de OA, que algumas vezes pensam que o OR é dispensável e que o OA é capaz de suprir todas as suas necessidades de percepção musical. Em um trabalho realizado em 2011, entrevistamos alguns alunos de graduação em Música que eram portadores de OA. As questões apresentadas aos sujeitos abordavam a relação que eles mantinham com o OR, o que nos possibilitou identificar que alguns dos pesquisados realmente demonstraram consciência sobre a importância do OR, enquanto outros demonstraram total descrença:

Eu não tenho Ouvido Relativo, e para mim não faz diferença, com o meu Ouvido Absoluto sou capaz de realizar todos os exercícios de percepção (Voluntário M. S., em GERMANO, 2011).

Eu nunca trocava o meu ouvido absoluto por um ouvido relativo, mesmo que ele fosse muito bem treinado. O meu Ouvido Absoluto não deixa o meu Ouvido Relativo trabalhar, e eu nem quero! Tenho medo de perder o Ouvido Absoluto (Voluntário J. G., em GERMANO, 2011).

É importante salientar que os voluntários supramencionados são estudantes de música, ou seja, provavelmente ainda não tenham adquirido a consciência musical que engloba a importância do OR que músicos mais experientes já desenvolveram. Talvez seja esse o motivo das declarações serem tão levianas do ponto de vista do OR.

Um caso interessante, raro e muito específico, levantado nesse estudo foi o de um voluntário que, por não conseguir lidar com os efeitos cognitivos que o OA lhe causava, preferiu “deixar de ter” a habilidade:

Comecei os meus estudos musicais no piano, qualquer nota que eu ouvia, eu conseguia identificar: vinha na minha cabeça o nome da nota e o desenho dela na partitura. O grande problema começou quando eu iniciei o estudo de clarinete, que é um instrumento transpositor: eu tocava um dó, mas eu não ouvia um dó, isso começou a me atrapalhar demais quando eu estudava; como eu não queria parar de estudar clarinete, eu tentei ignorar e fui esquecendo. Hoje é muito difícil eu ouvir uma nota e saber qual é, a não ser o lá de afinação e, não sei por que, o fá# (em instrumentos de som real). No clarinete eu também escuto essas notas em som real. Eu não sei se eu perdi o Ouvido Absoluto... na verdade eu não sei nem se já o tive um dia... acho que eu ignorei e hoje ele está adormecido, talvez. Mas eu não faço questão de acordá-lo se for para passar de novo pelo que eu passei.... o meu ouvido só me atrapalhou (Voluntário F. M., em GERMANO, 2011).

É dito que a maior parte dos portadores de OA não são capazes de “desligar” a habilidade, mas que aprendem a conviver com ela. No caso desse voluntário, isso aparentemente foi possível, podendo ser um indício para o desenvolvimento de novas pesquisas sobre o OA, que poderão levar a um aprimoramento de nossa compreensão sobre a habilidade. Com esse “desligamento” do OA, o aluno entrevistado afirmou que sentiu, a princípio, muita dificuldade em tarefas de percepção musical, mas que após desenvolver o OR, isso melhorou:

Depois que eu comecei a ignorar o meu Ouvido Absoluto, eu comecei a ter muita dificuldade em ditado melódico. Quando eu entrei na faculdade, foi [sic] um sofrimento minhas aulas de percepção, pois quando eu ouvia um sol (que no clarinete soa um fá) eu não sabia se escrevia sol, se escrevia fá ou se escrevia lá... por isso eu sempre ia muito mal nos ditados melódicos. Só quando eu comecei estudar com a Prof<sup>a</sup>. Graziela Bortz para ter um Ouvido Relativo essa situação começou a melhorar. Hoje eu tenho somente o Ouvido Relativo (Voluntário F. M., em GERMANO, 2011).

Alguns autores defendem que o OA pode atrapalhar não só a aquisição plena do OR, mas também a aquisição de conceitos musicais específicos, além de poder dificultar a apreciação musical. Uma vez que o portador de OA reconhece alturas através de rótulos, o conceito de intervalos fica em segundo lugar, esquecido, levando o portador a apenas perceber as duas notas ouvidas isoladamente e, em seguida, calcular qual seria o intervalo entre elas, como se fosse uma conta matemática. Alguns portadores de OA não são capazes de reconhecer nem sequer intervalos simples, como uma oitava, se não puderem ouvir a altura rotulada, isso talvez demonstre a total ausência do OR. Quanto à apreciação musical, alguns autores acreditam que o OA pode de fato atrapalhar:

Em relação ao Ouvido Relativo, músicos com [*tone-AP*] podem ser menos habilidosos do que outros músicos, calculando intervalos e acordes a partir dos nomes das notas ao invés de ouvi-los diretamente. Além disso, a sua consciência constante dos rótulos das alturas musicais pode atrapalhar ou distrair a apreciação da música (MIYAZAKI, 1991-2, 1993-4).

A comparação das habilidades cognitivas do OA e do OR em relação à percepção musical foi realizada em um estudo de Miyazaki (1995) com o objetivo específico de comparar a *performance* dos dois tipos de portadores no reconhecimento de intervalos desde 1 ST até uma oitava. Os resultados apontam que portadores de OA são fracos em processos que envolvem o OR e mostram uma tendência a sempre depender do OA:

OA e OR são dois modos bem diferentes de processamento de alturas e podem ser incompatíveis em alguns casos. Um caso de treinamento de OA que obteve sucesso em crianças (OURA e EGUCHI, 1982), mostrou que o OA é mais eficientemente adquirido antes dos 7 anos de idade, depois disso o OR se desenvolve. Esta transformação sugere que o desenvolvimento do OR pode dificultar a aquisição do OA (HULSE et al., 1992). Também pode haver o efeito contrário – isto é, o OA, uma vez adquirido, interfere com o completo desenvolvimento do OR, porque crianças que adquirem o OA cedo na infância tendem a persistir em usar o OA em atividades musicais e não têm nenhuma motivação para aprender o OR (MIYAZAKI, 1995).

A falta de motivação apontada por Miyazaki (1995) é um dado bastante importante para as discussões aqui presentes, pois a maior parte dos exercícios propostos nas aulas de percepção para iniciantes pode, sem nenhum problema, ser respondido utilizando-se unicamente o OA. Assim, o aluno portador de OA pode se sentir desestimulado ao acompanhar aulas em que o professor ensine “truques” e dicas aos alunos para que esses possam realizar as tarefas propostas (truques estes que fazem parte do desenvolvimento do OR), enquanto ele já é capaz de realizar tais tarefas utilizando seus próprios meios.

É exatamente nesse ponto que encontramos a grande deficiência de portadores de OA que não possuem o OR. Uma vez que eles, no início de seus estudos, não tiveram interesse ou motivação para desenvolver o OR, quando chegam a um nível mais avançado do curso de percepção musical, começam a sentir certas dificuldades em algumas tarefas. Por exemplo, o simples fato de separar as vozes em progressões harmônicas torna difícil o reconhecimento de funções e até mesmo a distinção de tríades maiores e menores. Nessas tarefas onde encontra dificuldade, o aluno tenta ao máximo utilizar o seu OA para

suprir as suas necessidades, uma vez que sempre se utilizou deste artifício para tudo mas, por conta de variadas limitações, isso não é mais possível. Quando isso acontece, esse aluno muitas vezes busca desenvolver o OR, mas como anteriormente não trabalhou em seu desenvolvimento, ele começa a sentir uma enorme dificuldade (ou seja, ele passa subitamente do tédio à ansiedade, pois não se envolveu com o estudo em um processo contínuo). Essa cadeia de eventos leva alguns alunos a culpar o OA pelas suas dificuldades, dizendo que ele “atrapalha” no desenvolvimento do OR, mas na verdade o que realmente acontece é que esse aluno está tentando pular etapas deste processo, querendo desenvolver o OR apenas para tarefas em que seu OA não é suficiente, ou seja, tarefas mais difíceis. Podemos ver exemplos dessa afirmação em declarações realizadas por alunos:

Eu fico muito entediado nas aulas de percepção. Eu nunca tenho problemas com exercícios de percepção que envolva melodias, como ditados harmônicos e melódicos e solfejo melódico; quando tem prova, eu não preciso estudar para esse tipo de exercício, eu sempre faço de última hora, prefiro usar o meu tempo para outras coisas que preciso fazer. Meus professores nunca me trataram de forma diferenciada por eu possuir OA, porém eu acho que o meu tempo seria melhor aproveitado se eu fizesse exercícios que realmente me desafiassem, como exercícios de transposição, que eu tenho bastante dificuldade (Voluntário J. G., em GERMANO, 2011).

Meus professores de percepção sempre me trataram normalmente, como qualquer outro aluno, como eu tinha mais facilidade, eu acabava os exercícios e saía mais cedo da aula; eles sempre davam os mesmos exercícios para todos da turma. Eu me lembro de, no início do ano, os professores perguntarem se havia algum portador de Ouvido Absoluto na sala, mas ficava só nisso. Um tratamento diferenciado seria interessante, pois às vezes o tempo que nós gastamos fazendo um exercício que para nós é mais simples, poderia ser aplicado em algo mais desafiador (Voluntário F. M., em GERMANO, 2011).

A questão do treino diferenciado da percepção para portadores de OA é de extrema importância para evitar o tédio e a perda de tempo dos mesmos. O ideal de um bom treino de percepção seria trabalhar com cada aluno separadamente as suas dificuldades, porém não é essa a realidade dos cursos em geral, pois as salas são sempre muito cheias e já há pouco tempo para a realização das atividades coletivas, não restando quase nada para o atendimento individual. Uma solução possível seria estimular os alunos a estudar em casa, utilizando-se de métodos com CD onde o aluno poderia buscar superar as suas dificuldades a partir de exercícios elaborados especificamente para suas necessidades.

Outra potencial solução, se fosse possível, seria a formação de classes de percepção musical apenas com portadores de OA (esta separação seria possível apenas após uma definição da habilidade). Esta solução talvez fosse a ideal, permitindo um foco nas necessidades específicas dos alunos<sup>66</sup>. Algumas dessas dificuldades são apontadas por Miyazaki e Ogawa (2006), que acreditam que as habilidades do OA e do OR podem entrar em atrito quando confrontadas:

O aprendizado do dó-fixado pode confundir posteriormente o aprendiz a realizar solfejo transposto, por exemplo. Essa confusão sugere que o OA conflita com a tonalidade baseada no senso das relações intervalares (OR). Possivelmente a introdução de diferentes tonalidades e do OR nas lições de música pode causar confusões no OA e, conseqüentemente, o aprendizado do OA sofre interferência. Podemos também especular a relação inversa da música. O OA uma vez estabelecido pode interferir no desenvolvimento do OR, isso pode ser mais problemático para a música. A habilidade do OA sem o contexto musical é irrelevante para a música e adquirir somente o OA pode ser até mesmo prejudicial para músicos que não desenvolvem plenamente o OR (MIYAZAKI e OGAWA, 2006).

As discussões precedentes lidaram, implicitamente, com outro mito presente nas comunidades musicais, aceito de forma implícita ou explícita: que possuir a habilidade do OA pode ajudar a fazer de alguém um músico melhor. Obviamente, a musicalidade é multifacetada e o componente dominante (pelo menos na música tonal) é desenvolver um forte senso de OR (ROSS et al, 2005). Alguns portadores de OA, com treinamento são capazes desenvolver o OR pleno e trabalhar conjuntamente com as duas habilidades, o que os ajuda a superar tarefas desafiadoras:

O meu Ouvido Absoluto e o meu Ouvido Relativo se completam. Eu me lembro que antes de eu desenvolver o Ouvido Relativo, em ensaios de coral, quando o professor atacava a música meio tom abaixo, por exemplo, eu tinha que pensar em cada uma das notas meio tom abaixo para conseguir cantar, me atrapalhava bastante; hoje em dia, com o desenvolvimento do meu Ouvido Relativo, essa questão já melhorou muito, eu não sofro mais com isso. Em cadências, por exemplo, eu uso muito mais o meu Ouvido Relativo, que escuta a cor do acorde do que o meu Ouvido Absoluto que escuta nome de nota apenas (Voluntário F. F., em GERMANO, 2011).

---

<sup>66</sup> Deixe-se claro que esses são apenas possíveis soluções para o problema identificado. Desta forma, devem ser considerados primordialmente como apontamentos para uma reflexão mais aprofundada sobre esse assunto, algo que não pode ser incluído nesta pesquisa.



De fato, a impossibilidade de atendimento particular às necessidades de cada aluno foi um incômodo apontado por professores que ensinam percepção musical em nossa pesquisa anterior. Em entrevista, dois professores de percepção musical declararam o seguinte:

O aluno portador de Ouvido Absoluto normalmente não tem muita paciência de acompanhar a turma que não tem OA. Os portadores escrevem mais rápido, leem com facilidade as melodias, etc. Porém, eu percebi alguns casos de pessoas com o ouvido absoluto muito apurado que liam com facilidade, mas não entendiam tonalmente o que estava acontecendo quando o exercício não era totalmente diatônico, quando havia modulação ou um cromatismo mais complicado. Nesses casos, o aluno se guiava pelo som da nota e não pelo significado dela. Ao meu ver, essa defasagem deveria ter um auxílio não só de percepção, mas também de análise musical (Professor Voluntário G. B., em GERMANO, 2011).

Eu não fico perguntando quem tem OA, mas acabo percebendo os alunos portadores, pois eles se diferenciam quando acabam muito rápido um exercício de ditado melódico, por exemplo. Eu percebo em todos os alunos, mas em especial nos portadores de OA, que, em exercícios de cadências, eles escutam a condução das vozes separadamente, que ainda não conseguem perceber a cor da cadência (Professor Voluntário A. F., em GERMANO, 2011).

Com todos esses apontamentos, pudemos observar que se faz necessária a conscientização de que a obtenção do OR na vida profissional de um músico é indispensável, uma vez que só assim músicos portadores de OA e professores de percepção poderão caminhar para a construção de aulas eficazes, metodologias diferenciadas e atenção diferenciada, buscando sempre o aprimoramento musical.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como fechamento deste trabalho, serão apontadas algumas considerações sobre cada um dos capítulos propostos, a fim de realizar um sumário geral de todas as discussões realizadas até este ponto. Também será feito um delineamento sobre os caminhos que podem nos levar a uma possível definição do OA, tendo como base todos os problemas e questões apontados ao longo desta pesquisa.

Recordemos primeiramente os pontos cruciais que motivaram nossa pesquisa: o fenômeno do OA vem sendo estudado há muitas décadas, mas até agora, não se chegou a uma definição satisfatória e consensual da habilidade. Este fato nos motivou, em um primeiro momento, a levantar a bibliografia sobre o OA para averiguar as diferenças e semelhanças na definição da habilidade dada por diversos autores. Em seguida, realizamos uma avaliação das conexões entre os objetivos de algumas pesquisas selecionadas sobre o OA e a definição prévia da habilidade adotada por esses pesquisadores. Por fim, consideramos também discutir o fenômeno do OA em comparação à habilidade do OR, levando em consideração principalmente as necessidades do meio musical e as dificuldades encontradas nas aulas de percepção musical.

No primeiro capítulo, revisamos a bibliografia da primeira metade do século XX, momento em que surgiram as primeiras pesquisas de cunho científico sobre o OA, fundadas em torno de relatos históricos que remontam à época de Mozart, assim como nos resultados de experimentos contemporâneos (principalmente testes de percepção de alturas) elaborados para a averiguação de suas principais características. O interesse destes pesquisadores sobre a habilidade do OA teve início quando se percebeu que certas pessoas possuíam uma habilidade de percepção musical considerada incomum, mesmo entre os músicos. Esta habilidade específica apresentava alguns aspectos notórios, como o imediatismo no reconhecimento de tons, a capacidade de nomear tons em diversos timbres e/ou ruídos e também a capacidade de perceber o mínimo de desafinação.

Vimos também que os pesquisadores desse período já haviam levantado inúmeras questões que até os dias atuais não foram satisfatoriamente decifradas. Tais questões põem em xeque a perspectiva mais tradicional e restrita de que portadores de OA possuem uma capacidade quase perfeita de reconhecer alturas. Assim, desde os primeiros livros e artigos, encontramos apontamentos sobre a existência de limitações quanto ao reconhecimento de alturas em um número considerável de pessoas tidas como portadores de OA, incluindo, por exemplo, limitações de registro, timbre, ou mesmo a habilidade em

cantar uma nota sem referência. Além disso, os pesquisadores deste período também colocaram outras questões importantes:

- 1) A habilidade é inato ou aprendido?
- 2) A idade de início do treinamento musical é de fato um fator crucial para a aquisição do AO?
- 3) Qual é a real eficácia dos portadores de OA no reconhecimento de alturas (ou seja, qual a sua margem de erro)?

No total, revisamos cerca de vinte e cinco trabalhos de autores diversificados que pesquisaram sobre o OA na primeira metade do século XX, alguns dos quais consistiam em uma grande revisão crítica bibliográfica sobre o tema em sua época. Tais trabalhos nos deram embasamento para compreender o pensamento do período histórico sobre o fenômeno, que ainda exerce grande influência sobre as perspectivas modernas do OA (embora hoje, com uma nova gama de recursos tecnológicos, como testes de neuroimagem, existam maiores indícios sobre o funcionamento do OA).

No segundo capítulo, continuamos a revisão bibliográfica, mas voltando-nos principalmente para trabalhos mais recentes, provenientes da segunda metade do século XX. Combinando uma metodologia mais apurada, novos recursos tecnológicos e um maior conhecimento sobre o funcionamento do cérebro humano, esta nova fase de pesquisas expande as considerações dos autores precedentes e apresenta um aumento exponencial do número e dos tipos de testes elaborados para a medição e avaliação das capacidades dos portadores de OA. São levantadas questões:

- 1) Sobre o funcionamento cerebral dos portadores de OA, principalmente quanto ao processamento de alturas em comparação às pessoas sem esta habilidade;
- 2) Sobre as relações entre o OA e a memória humana;
- 3) Sobre as possíveis relações entre o processamento de alturas no cérebro humano e o processamento da linguagem.

Além disso, questões apontadas anteriormente são revisitadas sob uma nova perspectiva. As limitações para timbres e registros são consideradas por um número cada vez maior de pesquisadores; surge a preocupação em considerar como uma variável importante o tempo de resposta dos portadores de OA, assim como a sua capacidade ou não de cantar notas sem referência. Também ganha notoriedade a dificuldade de muitos portadores de reconhecer alturas no timbre da voz, além da consideração cada vez maior da conexão entre alturas e rótulos verbais na percepção dos portadores de OA (fato que

parece indicar uma possível conexão entre processamento de alturas e de palavras nestas pessoas).

Em conjunto, esta revisão bibliográfica nos possibilitou uma apreciação muito mais ampla e aprofundada sobre as características desta habilidade, permitindo-nos elaborar de forma mais apurada um conjunto de questionamentos relativos à definição do OA, os quais poderão nos levar à proposta de uma definição capaz de ser aceita por um maior número de pesquisadores, possibilitando um maior diálogo quanto aos resultados obtidos em diferentes pesquisas. Como resultado, foram apontadas por nós as seguintes questões:

1) Quais são os critérios para a definição do OA? Considerando um dado conjunto de critérios, tais manifestações são capazes, em conjunto, de explicar, satisfatoriamente e adequadamente, uma estrutura subjacente de interesse (o OA)?

2) As definições sobre a habilidade descritas por diversos autores, além de não serem consensuais, muitas vezes não abordam as limitações que os próprios trabalhos sugerem, como registro, timbre, habilidade em cantar uma nota sem referência, se a habilidade é inata ou aprendida e, por fim, se a idade de início do treinamento musical ou o instrumento de início dos estudos são fatores cruciais para a aquisição do OA.

3) Qual perspectiva deve ser adotada em relação à forma de lidar com o fenômeno: deveria ser adotada uma perspectiva dualista (ou seja, ser ou não ser portador)? Ou deveria ser adotada uma perspectiva contínua? Se este for o caso, então seriam todas as pessoas portadoras de OA em algum grau? Seria o OA nada mais do que o ponto mais alto de uma escala contínua referente à memorização de alturas?

Com estas questões em mente, realizamos no capítulo 3 uma avaliação das conexões entre os objetivos de algumas pesquisas selecionadas sobre o OA e a definição prévia da habilidade adotada por esses pesquisadores. O problema norteador do capítulo é o fato de que comumente são encontrados trabalhos que se propõem a fazer testes que direta ou indiretamente separam portadores de não portadores de OA, mas que se utilizam de diferentes métodos de testagem para tal e de diferentes concepções da habilidade a ser estudada, fato que dificulta a comparação e avaliação dessas pesquisas. As considerações realizadas ao longo deste capítulo levaram em consideração os procedimentos adotados em relação aos objetivos discriminados pelos autores. Cinco foram os testes escolhidos: Baharloo et al. (1998); Zatorre et al. (1998); Vanzella e Schellenberg (2010); Miyazaki e Ogawa (2006); Levitin (1994).

Nos três primeiros trabalhos, o assunto discutido foi a separação de portadores de OA de não portadores, ou seja, classificar quem na população pesquisada era portador da habilidade (estes trabalhos nem sempre tinham como objetivo principal a separação de grupos, mas para alcançar o objeto da pesquisa, a separação de grupos se fez necessária em algum momento). O que observamos foi que, embora os testes para a separação dos portadores de OA tenham sido bem descritos e baseados em uma considerável reflexão, eles se mostraram muito diferentes entre si. As diferenças na elaboração dos testes devem-se obviamente às diferentes perspectivas sobre o conceito de OA que nortearam a sua elaboração, as quais estão baseadas em conceitos distintos do traço cognitivo do OA. As diferenças de critérios encontradas nos testes descritos permitem considerar que, se um mesmo sujeito participasse de todos eles, a avaliação de seu desempenho poderia variar drasticamente.

Diferentemente dos três primeiros testes, o quarto experimento dedicava-se ao estudo sobre a aquisição de OA em crianças. A questão é por si só pertinente, uma vez que um alto número de autores na bibliografia acredita que o treinamento musical precoce pode ajudar na aquisição do OA. O foco do estudo foi identificar se havia uma real melhora no desempenho do OA com o passar dos anos de estudo musical. Os resultados apontaram para o fato de que após poucos anos, a capacidade de discriminação de alturas das crianças nesse treinamento em específico, obteve melhora significativa. Contudo, pudemos observar que a avaliação dos sujeitos foi realizada em relação a um conjunto restrito de variáveis, não levando em consideração nem mesmo aspectos que faziam parte do treinamento das crianças, como o solfejo cantado. É importante destacar que os autores não apenas identificaram a melhora no desempenho auditivo das crianças, mas indicaram que houve a efetiva aquisição do OA por várias delas. No entanto, os autores não chegaram a traçar uma linha divisória a partir da qual seria possível apontar com certeza a presença desta habilidade. Desta forma, mesmo com os altos índices de acerto, é impreciso afirmar que o grupo de crianças mais velhas adquiriu OA (e, conseqüentemente, que o grupo de crianças mais novas não adquiriu) tal como os autores indicam.

O quinto e último trabalho abordado no terceiro capítulo testou se não músicos também podem ser portadores de OA. Este teste é muito pertinente para a bibliografia discutida nesta dissertação, uma vez que muito se estima sobre o real número de portadores de OA na população em geral (número este que sempre foi abstrato, uma vez que era considerado difícil, ou até mesmo impossível, testar não músicos com testes

elaborados para músicos). Com essa questão em mente, Levitin (1994) elaborou um teste com foco voltado para não músicos cuja possibilidade de aplicação parece ser inicialmente muito promissora (solicitar uma pessoa a cantar uma música conhecida de memória e comparar sua emissão com as alturas encontradas na canção original). A proposta de Levitin está baseada em sua concepção de que o OA seria a combinação de duas habilidades distintas, o *pitch memory* e o *pitch labeling*, de forma que seu teste visaria avaliar apenas a presença do *pitch memory* na população em geral. O resumo dos questionamentos levantados por nós sobre a metodologia desse teste foram os seguintes:

1) A memória muscular da voz pode ter interferido nos resultados, facilitando a emissão vocal dos estímulos;

2) Para compreender melhor a relação entre estas duas habilidades (*pitch memory* e *pitch labeling*), seria necessária a aplicação deste mesmo teste visando a comparação entre músicos portadores de OA, músicos não portadores de OA (de acordo com as definições mais tradicionais e restritas) e não músicos. Isto porque é possível que os resultados que levaram Levitin a apontar que não músicos também possuem um excelente *pitch memory* pode ser o resultado da associação das alturas a algum outro elemento (por exemplo, as letras de canções, estabelecendo um outro tipo de rótulo verbal que auxiliaria na memorização de notas).

Por fim, o quarto capítulo da dissertação foi dedicado ao estudo do OR em comparação ao OA. Primeiramente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o OR, na qual foram apontadas diferentes definições da habilidade de acordo com uma variedade de autores. Em seguida, fizemos uma breve reflexão sobre as possíveis diferenças cognitivas do OA e do OR e terminamos com algumas considerações sobre a real importância das duas habilidades no meio musical (baseadas em pesquisas de autores diversos e em depoimentos de alunos e professores sobre as aulas de percepção musical ministradas na faculdade).

Chamamos a atenção para o fato de que a lenda que portadores de OA apresentam uma percepção de alturas infalível é um mito. Muitos portadores de OA possuem, segundo vários autores, diversas limitações em relação a timbre, registro, tempo de resposta, além de apresentarem uma perceptível margem de erro (considerada em torno de meio tom). Todavia, lendas como essa acabam sendo reforçadas pelo desconhecimento dos próprios portadores de OA, que algumas vezes pensam que o OR é dispensável e que o OA é capaz de suprir todas as suas necessidades de percepção musical.

De fato, vimos que alguns autores defendem que o OA pode atrapalhar não só a aquisição plena do OR, mas também a aquisição de conceitos musicais específicos, além de poder dificultar a apreciação musical. Uma vez que o portador de OA reconhece alturas através de rótulos, o conceito de intervalos, por exemplos fica em segundo lugar, esquecido, levando o portador a apenas perceber as duas notas ouvidas isoladamente e, em seguida, a calcular qual seria o intervalo entre elas, como se fosse uma conta matemática. Alguns portadores de OA não são capazes de reconhecer nem sequer intervalos simples, como uma oitava, se não puderem ouvir a altura rotulada.

Ao final, apontamos que a realização de um treino diferenciado de percepção musical para portadores de OA é de extrema importância para evitar o tédio e a perda de tempo dos mesmos. O ideal de uma eficaz aula de percepção seria trabalhar com cada aluno separadamente as suas dificuldades, porém não é essa a realidade dos cursos no Brasil, pois as salas são sempre muito cheias e há pouco tempo para a realização das atividades coletivas, não restando quase nada para o atendimento individual. Uma solução possível seria estimular os alunos a estudar em casa, utilizando-se de métodos com CD onde o aluno poderia buscar superar as suas dificuldades. Outra solução, se fosse possível, seria a formação de classes de percepção musical apenas com portadores de OA. Esta solução talvez fosse a ideal, permitindo um foco nas necessidades específicas dos alunos.

### **5.1 Afinal, o que é o OA?**

Procurar a real definição do OA foi uma questão que permeou todos os capítulos do presente trabalho. Contudo, mesmo após todas as discussões precedentes, seria totalmente precipitado tentar definir de forma incontestável o fenômeno nesse momento, uma vez que para isso seria necessário o embasamento em um grande número de testes, elemento primordial para um trabalho consistente de identificação e delimitação precisa (cientificamente) de suas características. Por outro lado, para que uma definição cientificamente precisa do OA possa sequer ser efetivamente considerada, é necessário primeiramente o estabelecimento de um maior diálogo entre pesquisadores, assim como é necessário que a comunidade científica que pesquisa o OA se conscientize de que uma padronização sobre a definição do conceito é fundamental.

Assim, nos propomos neste momento a esboçar uma definição do OA que possa servir de ponto de partida para a realização de futuras pesquisas. A ideia é propor uma alternativa à definição restrita do OA encontrada na maior parte dos artigos sobre o tema,

segundo a qual é portador de OA o sujeito que reconhece e/ou emite alturas sem referência externa. O grande problema desse tipo de definição é que ela não leva em consideração uma série de variáveis que, segundo diversos pesquisadores, são de grande importância para a compreensão da habilidade do OA. Assim, nosso esboço de definição será muito mais amplo, a fim de abordar as variáveis apontadas ao longo desse trabalho.

O OA é um traço cognitivo cujos portadores são capazes de associar alturas a rótulos verbais (uma associação armazenada na memória de longo prazo dos sujeitos): um determinado rótulo aprendido pelo portador, normalmente nomes das notas musicais, é associado a uma determinada classe de altura (por essa razão, instrumentistas que tocam instrumentos transpositores ou estudantes de piano que aprenderam em um piano afinado meio tom abaixo, associam alturas com rótulos diferenciados daqueles utilizados pelos demais portadores). Além disso, o OA envolve o reconhecimento imediato (ou quase) dessas alturas.

Contudo, vimos que portadores de OA raramente são infalíveis, ou seja, a maioria possui algumas (ou muitas) limitações, sendo que as principais são:

- 1) Margem de erro de meio tom na avaliação de alturas (ou seja, erros recorrentes de meio tom para cima ou para baixo da altura real do estímulo ouvido);
- 2) Dificuldade (ou mesmo incapacidade) de cantar uma nota sem referência externa.
- 3) Limitações para determinados registros;
- 4) Limitações para determinados timbres;

A grande questão é como lidamos com essas variáveis, pois sabemos por meio de todos os trabalhos descritos nesta dissertação, que essas limitações são reais. Porém, ainda não se encontra definida a linha divisória que separa portadores de não portadores de OA de acordo com o grau de sua limitação em cada uma dessas variáveis. Por exemplo: Qual a porcentagem de acertos que um sujeito deve ter para ser considerado portador de OA? Em quantos e/ou quais timbres ele deve ser capaz de reconhecer alturas para ser considerado portador? Se o sujeito reconhecer alturas apenas no registro médio, ele pode ser considerado portador? Se o sujeito não conseguir cantar uma altura solicitada sem referência, ele pode ser considerado portador?

É preciso definir, de forma mais precisa e satisfatória, essa linha divisória. Para isso, é necessário elaborar testes cientificamente adequados para que se possa chegar em um consenso e, então, poder prosseguir com segurança para as demais questões que envolvem o OA. Esta nova fase de pesquisa, voltada para a tentativa de um mapeamento



mais apurado das variáveis apontadas acima, deveria utilizar uma série de testes elaborados especificamente para a avaliação de hipóteses sobre o funcionamento do OA, hipóteses estas, construídas a partir do conjunto de indícios levantados ao longo das diversas décadas em que o OA tem sido pesquisado.

O que identificamos a partir dessas observações é que a habilidade do OA é bastante heterogênea, podendo levar até mesmo à hipótese (levantada por alguns pesquisadores, como Bachem, já em 1937) de que há diferentes tipos de portadores de OA.

Assim, feitas estas últimas observações e ressalvas, propomos a seguinte definição para o OA:

**Fenômeno cognitivo relacionado à memória de longo prazo presente na população de músicos, na qual a prevalência ainda não é exata. Tal habilidade tem como característica principal o reconhecimento auditivo de alturas associadas a rótulos verbais sem nenhum tipo de referência externa, podendo incluir também a capacidade de emissão de uma determinada altura sem referência anterior (seja através do canto ou por meio de um ajustador de senóide<sup>67</sup>). O reconhecimento é predominantemente imediato e é realizado sem a necessidade de um treinamento específico para isso. Pode envolver erros principalmente de meio tom, além de poder apresentar uma acuidade significativamente menor em determinadas situações (devido principalmente a limitações para determinados timbres e/ou registros, limitações estas que variam significativamente de pessoa para pessoa).**

Existem algumas questões cruciais para que se possa separar com precisão portadores de OA de não portadores e finalmente definir a habilidade de um modo que possa alcançar maior consenso dentro da comunidade científica. Infelizmente, não podemos nesse momento efetivamente respondê-las, mas podemos enumerá-las para que sirvam de base para pesquisas futuras:

1) Não podemos afirmar se não músicos possuem ou não a habilidade, uma vez que ainda não é possível medir com precisão a habilidade nesta população;

---

<sup>67</sup> Um ajustador de senóide (ou oscilador) é um aparelho que emite ondas sonoras. Tal aparelho contém um botão giratório no qual se pode controlar a altura do som. O aparelho não é temperado, ou seja, é possível ajustar a frequência em qualquer altura desejada.

2) Seguindo o mesmo raciocínio, também é impreciso afirmar que o OA é uma habilidade rara, uma vez que ainda não é possível definir de forma precisa e consensual a prevalência de portadores da habilidade na população geral (fato que se torna ainda mais significativo quando observamos a diversidade de definições distintas adotadas por diferentes pesquisadores, conforme visto ao longo deste trabalho);

3) Não podemos afirmar qual a porcentagem exata de respostas corretas para um sujeito ser considerado portador de OA; também não podemos afirmar qual o número mínimo de tímbrs a serem testados, nem o âmbito geral dos estímulos (ou seja, seu registro);

4) Não podemos definir um limite máximo para o tempo que um portador pode demorar para responder uma altura solicitada, uma vez que a ideia de que o OA é imediato para todos os portadores é ainda imprecisa; existe a possibilidade de que alguns portadores necessitem de um tempo maior para emitirem sua resposta, e isso não significa necessariamente que ele estaria usando o OR.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- ABRAHAM, O. “Das absolute Tonbewusstsein. Psychologisch-musikalische Studie”. *Sammelbände der internationalen Musikgesellschaft*, v. 3, 1901, p. 1-86.
- ABRAHAM, O. “Das absolute Tonbewusstsein und die Musik”. *Sammelbände der internationalen Musikgesellschaft*, v. 8, 1907, p. 486-491.
- ATHOS, E. A.; LEVINSON, B.; KISTLER, A.; ZEMANSKY, J.; BOSTROM, A.; FREIMER, N. e GITSCHIER, J. “Dichotomy and perceptual distortions in absolute pitch ability”. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 104 (37), 2007, p. 14795–14800.
- ATKINSON, R. C. e SHIFFRIN, R.M. “The control of short-term memory”. *Scientific American*, v. 225 (2), 1971 p.82-90.
- BACHEM, A. “Various types of absolute pitch”. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 9, 1937, p. 146-151.
- BACHEM, A. “The Genesis of Absolute Pitch”. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 11, 1940, p. 434–439.
- BACHEM, A. “Time Factors in Relative and Absolute Pitch Determination”. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 26, 1954, p. 751–753.
- BADDELEY, A.; ANDERSON, M. C. e EYSENCK, M. W. *Memória*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- BAGGALEY, J. “Measurement of absolute pitch”. *Psychology of Music*, v. 2 (2), 1974, p. 11-17.
- BAHARLOO, S.; JOHNSTON, P. A.; SERVICE, S. K.; GITSCHIER, J. e FREIMER, N.B. “Absolute Pitch: An Approach for Identification of Genetic and Nongenetic Components”. *The American Journal of Human Genetics*, v. 62 (2), 1998, p. 224–231.
- BAIRD, J. W. “Memory for absolute pitch”. In: SANFORD, E. C. (Ed.). *Studies in Psychology, Tilchener commemoration volume*. Worcester: Wilson, 1917, p. 43-78.
- BELIN, P.; ZATORRE, R. J. e AHAD, P. “Human temporal-lobe response to vocal sounds”. *Cognitive Brain Research*, v. 13 (1), 2002, p. 17–26.
- BELIN, P.; ZATORRE, R. J.; LAFAILLE, P.; AHAD, P. e PIKE, B. “Voice-selective areas in human auditory cortex”. *Nature*, v. 403, 2000, p. 309–312.
- BENNEDIK, F. *Die psychologischen Grundlagen der musikalischen Gehörsbildung mit Beziehung auf die pädagogische Bedeutung der Tonwortmethode von Eitz*. Langensalza: Beltz, 1914.

- BERMUDEZ, P. e ZATORRE, R. J. “A distribution of absolute pitch ability as revealed by computerized testing”. *Music Perception*, v. 27 (2), 2009, p. 89–101.
- BOGGS, L. P. “Studies in absolute pitch”. *The American Journal Psychology*, v. 18 (2), 1907, p. 194-205.
- BOSSOMAIER, T. e SNYDER, A. “Absolute pitch accessible to everyone by turning off part of the brain?”. *Organised Sound*, v. 9, 2004, p. 181–189.
- BRADY, P. T. “Fixed-scale mechanism of absolute pitch”. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 48 (4B), 1970, p. 883–887.
- BRAUN, M. “Speech mirrors norm-tones: Absolute pitch as a normal but precognitive trait”. *Acoustics Research Letters Online*, v. v. 2 (3), 2001, p. 85-90.
- BRAUN, M. “Absolute pitch in emphasized speech”. *Acoustics Research Letters Online*, v. 3 (2), 2002, p. 77-82.
- BROWN, W. A.; CAMMUSO, K.; SACHS; H., WINKLOSKY, B.; MULLANE, J.; BERNIER, R.; SVENSON, S.; ARIN, D.; ROSEN-SHEIDLEY, B. e FOLSTEIN, S. E. “Autism-related language, personality and cognition in people with absolute pitch: Results of a preliminary study”. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 33 (2), 2003, p. 163–167.
- BURNS, E. M. “Intervals, scales, and tuning”. In: DEUTSCH, D. (Ed.). *The Psychology of Music (2<sup>nd</sup> Edition)*. San Diego: Academic Press, 1999, p. 215-264.
- BURNS, E. M. e CAMPBELL, S. L. “Frequency and Frequency-Ratio Resolution by Possessors of Absolute and Relative Pitch: Examples of Categorical Perception?”, *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 96, 1994, p. 2704–2719.
- CAMERON, E. H. “Effects of practice in the discrimination and singing of tones”. *Psychological Monographs: General and Applied*, v. 23 (3), 1917, p. 159- 180.
- CHIN, C. S. “The development of absolute pitch: A theory concerning the roles of music training at an early developmental age and individual cognitive style”. *Psychology of Music*, v. 31 (2), 2003, p. 155–171.
- CHOUARD, C. H. e SPOSETTI, R. “Environmental and electrophysiological study of absolute pitch”. *Acta Oto-laryngologica*, v. 111 (2), 1991, p. 225-230.
- COHEN, A.J. e BAIRD, K. “Acquisition of absolute pitch: The question of critical periods”. *Psychomusicology*, v. 9 (1), 1990, p. 31–37.
- COEP, E. F. “Musical ability”. *The Journal of Heredity*, v. 7, 1916, p. 297-305.
- COOK, P. R. (1992). *Spectro* [Freeware]. Stanford, CA: Stanford University. (Disponível em um ftp anônimo em [ccrma.stanford.edu](http://ccrma.stanford.edu))

- COSTALL, A. “The Relativity of Absolute Pitch”. In: HOWELL, P.; CROSS, I. e WEST, R. (Eds.). *Musical Structure and Cognition*. London: Academic Press, 1985, p. 189–208.
- CROZIER, J. B. “Absolute pitch: Practice makes perfect, the earlier the better”. *Psychology of Music*, v. 25 (2), 1997, p. 110–119.
- CUDDY, L. L. “Practice effects in the absolute judgment of pitch”. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 43 (5), 1968, p. 1069–1076.
- CUDDY, L. L. “Training the absolute identification of pitch”. *Perception and Psychophysics*, v. 8 (5), 1970, p. 265–269.
- DEUTSCH, D (Ed.). *The Psychology of Music*. San Diego: Academic Press, 1999.
- DEUTSCH, D. “The tritone paradox: An influence of language on music perception”. *Music Perception*, v. 8 (4), 2001, p. 335-347.
- DEUTSCH, D. “The Puzzle of Absolute Pitch”. *Current Directions in Psychological Science*, v. 11 (6), 2002, p. 200-204.
- DEUTSCH, D.; LE, J.; DOOLEY, K.; HENTHORN, T.; SHEN, J. e HEAD, B. “Absolute Pitch and Tone Language: Two New Studies”. *Proceedings of the 7th Triennial Conference of European Society for the Cognitive Sciences of Music*, Finland, 2009, p. 69-73.
- DEUTSCH, D.; HENTHORN, T. e DOLSON, M. "Absolute pitch is demonstrated in speakers of tone languages”. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 106 (4), 1999, 2267.
- DEUTSCH, D.; HENTHORN T. e DOLSON, M. “Absolute pitch, speech, and tone language: Some experiments and a proposed framework”. *Music Perception*, v. 21 (3), 2004, p. 339-356.
- ELLIS, A. J. *Studies in History of Music Pitch: Monographs by Alexander J. Ellis and Arthur Mendel*. Amsterdam: Frits Knuf, 1968.
- GERMANO, N. G. *Categorização de Ouvido Absoluto em Estudantes de Música de Nível Universitário nas cidades de São Paulo e Brasília*. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto de Artes da UNESP. São Paulo, novembro de 2011.
- GERMANO, N. G.; VANZELLA, P.; BENASSI-WERKE, M. e OLIVEIRA, M. G. “Categorização de Ouvido Absoluto em Estudantes de Música de Nível Universitário das Cidades de São Paulo e Brasília”. *Anais do IX Simpósio de cognição e artes musicais*, 2013, 12 p.

- GERMANO, N. G.; VANZELLA, P. e OLIVEIRA, M. G. “Prevalência de Ouvido Absoluto em Estudantes de Música de Nível Universitário das Cidades de São Paulo e Brasília”. *Anais do XXI Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música*, Uberlândia, 2011, p. 749-755.
- GOUGH, E. “The effects of practice on judgments of absolute pitch”. *Archives of Psychology*, n. 47, 1922, p. 1-93.
- GREGERSEN, P. K.; KOWALSKY, E.; KOHN, N. e MARVIN, E. W. “Absolute pitch: prevalence, ethnic variation, and estimation of the genetic component”. *American Journal of Human Genetics*, v. 65 (3), 1999, p. 911-913.
- GREGERSEN, P. K.; KOWALSKY, E.; KOHN, N. e MARVIN, E. W. “Early childhood music education and predisposition to absolute pitch: Teasing apart genes and environment”. *American Journal of Medical Genetics*, v. 98 (3), 2000, p. 280–282.
- HALPERN, A. R. “Memory for the Absolute Pitch of Familiar Songs”. *Memory and Cognition*, v. 17 (5), 1989, p. 572–581.
- HEATON, C. P. “Air Ball: Spontaneous Large-Group Precision Chanting”. *Popular Music and Society*, v. 16 (1), 1992, p. 81–84.
- HSIEH, I. H. e SABERI, K. “Dissociation of procedural and semantic memory in absolute-pitch processing”. *Hearing Research*, v. 240 (1-2), 2008, p. 73–79.
- HULSE, S. H.; CYNX, J. e HUMPAL, J. “Absolute and relative pitch discrimination in serial pitch perception by birds”. *Journal of Experimental Psychology: General*, v. 113 (1), 1984, p. 38-54.
- HULSE, S. H.; TAKEUCHI, A. H. e BRAATEN, R. E. “Perceptual invariances in the comparative psychology of music”. *Music Perception*, v. 10 (2), 1992, p. 151-184.
- JADASSOHN, S. *A Practical Course in Ear Training or A Guide for Acquiring Relative and Absolute Pitch (2nd edition)*. Leipzig: Breitkopf and Härtel, 1995.
- JUSCZYK, P. W.; FRIEDERICI, A. D.; WESSELS, J.; SVENKERUD, V. Y. e JUSCZYK, A. M. “Infants’ sensitivity to sound patterns of native language words”. *Journal of Memory and Language*, v. 32 (3), 1993, p. 402-420.
- KENNAN, J. P.; THANGARAJ, V.; HALPERN, A. R. e SCHLAUG, G. “Absolute pitch and planum temporale”. *NeuroImage*, v. 14 (6), 2001, p. 1402-1408.
- KÖHLER, W. “Akustische Untersuchungen III”. *Zeitschrift für Psychologie*, v. 72, 1915, p. 159-177.

- KRIES, J. von. "Über das absolute Gehör". *Zeitschrift für Psychologie*, v. 3, 1892, p. 257-279.
- LEVITIN, D. J. "Absolute memory for musical pitch: Evidence from the production of learned memories". *Perception e Psychophysics*, v. 56 (4), 1994, p. 414-423.
- LEVITIN, D. J. "Absolute pitch: Self-reference and human memory". *International Journal of Computing Anticipatory Systems*, v.4, 1999, p. 255-266.
- LEVITIN, D. e ROGERS, S. "Absolute pitch: perception, coding, and controversies". *Trends in Cognitive Sciences*, v. 9 (1), 2005, p. 26-33.
- LEVITIN, D. J. e ZATORRE, R. J. "On the nature of early music training and absolute pitch: A reply to Brown, Sachs, Cammuso, and Folstein". *Music Perception*, v. 21 (1), 2003, p. 105-110.
- LEWIS, D. "Pitch as a psychological phenomenon". *Proceedings of the Music Teachers National Association*, v. 34, 1939, p. 121-133.
- LITKE, E. M. e OLSEN, C. C. "Acquiring Relative Pitch Perception as a Function of Age". *Journal of Research in Music Education*, v. 27, n. 4, 1979, p. 243-254.
- LOCKHEAD, G.R. e BYRD, R. "Practically perfect pitch". *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 70, 1981, p. 387-389.
- MEYER, M. "Is the memory of absolute pitch capable of development by training?". *Psychological Review*, v. 6 (5), 1899, p. 514-516.
- MILLER, G. A. "The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information". *Psychological Review*, v. 63 (2), 1956, p. 81-97.
- MIYAZAKI, K. "Musical pitch identification by absolute pitch possessors". *Perception e Psychophysics*, v. 44 (6), 1988, p. 501-512.
- MIYAZAKI, K. "Absolute Pitch Identification: Effects of Timbre and Pitch Region". *Music Perception*, v. 7(1), 1989, p. 1-14.
- MIYAZAKI, K. "The speed of musical pitch identification by absolute-pitch possessors". *Music Perception*, v. 8 (2), 1990, p. 177-188.
- MIYAZAKI, K. "Perception of relative pitch with different references: Some absolute-pitch listeners can't tell musical interval names". *Perception and Psychophysics*, v. 57 (7), 1995, p. 962-970.
- MIYAZAKI, K. "Recognition of transposed melodies by absolute-pitch possessors". *Japanese Psychological Research*, v. 46 (4), 2004, p. 270-282.

- MIYAZAKI, K. e OGAWA, Y. “Learning Absolute Pitch by Children”. *Music Perception*, v. 24 (1), 2006, p. 63-78.
- MULL, H. K. (1925). “The Acquisition of Absolute Pitch. *The American Journal of Psychology*, v. 36 (4), 1925, p. 469-493.
- MÜLLER, M. (2007). "A pitch class is defined to be the set of all pitches that share the same chroma". In: *Information Retrieval for Music and Motion*. Heidelberg: Springer, 2007.
- NATTIEZ, Jean-Jacques. “Tonal/Atonal”. *Enciclopedia Einaudi, volume 3, Artes-Tonal/Atonal*. Porto: Imprensa Nacional Casa Moeda, 1985, p. 331-356.
- NEU, D. M. “A Critical Review of the Literature on ‘Absolute Pitch’”. *Psychological Bulletin*, v. 44 (3), 1947, p. 249-266.
- NYGAARD, L. C.; SOMMERS, M. S. e PISONI, D. B. “Speech perception as a talker-contingent process”. *Psychological Science*, v. 5 (1), 1994, p. 42–46.
- O’GRADY, W. e ARCHIBALD, J. (Eds.). *Contemporary linguistic analysis: An Introduction (4<sup>th</sup> Edition)*. Toronto: Pearson Education Canada, 2000.
- OECHSLIN, M. S.; MEYER, M. e JÄNCKE, L. “Absolute pitch: Functional evidence of speech-relevant auditory acuity”. *Cerebral Cortex*, v. 20 (2), 2010, p. 447–455.
- OGDEN, R. M. *Hearing*. New York: Harcourt, Brace, 1924.
- OURA, Y, & EGUCHI, K. “Absolute pitch training program for children”. *Ongaku Kyouiku Kenkyu (Music Education Research)*, v. 32, 1982, p. 162-171.
- PARNCUTT, R. e LEVITIN, D. J. “Absolute pitch”. In: SADIE, S. (Ed.), *New Grove Dictionary of Music and Musicians* New York: St. Martins Press, 2001, p. 37–39.
- PARNCUTT, R. e LEVITIN, D. J. “Absolute Pitch”. In: *Grove Music Online. Oxford Music Online*.  
<http://www.oxfordmusiconline.com:80/subscriber/article/grove/music/00070>  
 (acessado em 23/01/2013).
- PEACOCK, K. “Synaesthetic Perception: Alexander Scriabin's Colour Hearing”. *Music Perception*, v. 2 (4), 1985, p. 483–506.
- PENG, G.; DEUTSCH, D.; HENTHORN, T.; SU, D. e WANG, W. S-Y. “Language experience influences nonlinguistic pitch perception”. *Journal of Chinese Linguistics*, v. 41 (2), 2013, p. 447-467.
- PETRAN, L. A. “An experimental study of pitch recognition”. *Psychological Monographs*, v. 42 (6), 1932, p. 1-124.
- PLANTINGA, J. e TRAINOR, L.J. “Memory for melody: Infants use a relative pitch code. *Cognition*, v. 98 (1), 2005, p. 1-11.
- PROFITA, J. e BIDDER, T. G. “Perfect Pitch”. *American Journal of Medical Genetics*, v. 29 (4), 1988, p. 763–771.



- RAKOWSKI, A. e MORAWSKA-BÜNGELER, M. “In Search of the Criteria for Absolute Pitch”. *Archives of Acoustics*, v. 12 (2), 1987, p. 198–207.
- RÉVÉSZ, G. *Zur Grundlegung der Tonpsychologie*. Leipzig: Veit e Company, 1913.
- RÉVÉSZ, G. “Über die beiden Arten des absoluten Gehörs”. *Zeitschrift International Musikgesellschaft*, v. 14, 1913, p. 130-7.
- RÉVÉSZ, G. *Introduction to the Psychology of Music*. New York: Dover Publications, 2001. Original de 1953.
- RIEMANN, L. “Das absolute Gehör”. *Neue Musik-Zeitung*, v. 29, 1908, p. 515- 516.
- RIKER, B. L. “The ability to judge pitch”. *Journal of Experimental Psychology*, v. 36 (4), 1946, p. 331-346.
- ROEDERER, J. G. *Introdução à Física e Psicofísica da Música*. São Paulo: Edusp, 1998.
- ROGERS, G. L. “Four Cases of Pitch-Specific Chromesthesia in Trained Musicians with Absolute Pitch”. *Psychology of Music and Music Education*, v. 15, 1987, p. 198–207.
- ROSS, D. A.; OLSON, I. R.; MARKS, L. E. e GORE, J. C. “A nonmusical paradigm for identifying absolute pitch possessors”. *Journal of Acoustical Society of America*, v. 116 (3), 2004, p. 1793-1799.
- RUSSO, F. A.; WINDELL, D.L. e CUDDY, L. L. “Learning the ‘special note’: Evidence for a critical period for absolute pitch acquisition”. *Music Perception*, v. 21 (1), 2003, p. 119–127.
- RYALLS, B. O. e PISONI, D. B. “The effect of talker variability on word recognition in preschool children”. *Developmental Psychological*, v. 33 (3), 1997, p. 441–452.
- SAFFRAN, J. R. “Absolute pitch in infancy and adulthood: the role of tonal structure”. *Developmental Science*, v. 6 (1), 2003, p. 35–47.
- SAFFRAN, J. R. e GRIEPENTROG, G. J. “Absolute pitch in infant auditory learning: Evidence for developmental reorganization”. *Developmental Psychology*, v.37 (1), 2001, p. 74–85.
- SCHLAUG, G.; JANCKE, L.; HUANG, Y. e STEINMETZ, H. “In vivo evidence of structural brain asymmetry in musicians”. *Science* 3, v. 267 (5198), 1995, p. 699–701.
- SCHELLENBERG, E. G. e TREHUB, S. E. “Good pitch memory is widespread”. *Psychological Science*, v. 14 (3), 2003, p. 262–266.

- SCHULZE, K.; GAAB, N. e SCHLAUG, G. “Perceiving pitch absolutely: Comparing absolute and relative pitch possessors in a pitch memory task”. *BMC Neuroscience*, v. 10 (1), 2009, p. 106.
- SEASHORE, C. E. “Acquired or absolute pitch”. *Music Educators Journal*, 1918, 1926, 1940.
- SERGEANT, D. “Experimental investigation of absolute pitch”. *Journal of Research in Music Education*, v. 17 (1), 1969, p. 135-143.
- SIEGEL, J. A. “Sensory and Verbal Coding Strategies in Subjects with Absolute Pitch”. *Journal of Experimental Psychology*, v. 103 (1), 1974, p. 37–44.
- SLONIMSKY, N. *Perfect pitch: a refuel autopsy*. New York: Oxford University Press, 1988.
- SMITH, N. A. e SCHMUCKLER, M. A. “Dial A440 for absolute pitch: absolute pitch memory by non-absolute pitch possessors”. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 123 (4), 2008, EL77-84.
- SNYDER, A.W.; BOSSOMAIER, T. e MITCHELL, D. J. “Concept formation: ‘object’ attributes dynamically inhibited from conscious awareness”. *Journal of Integrative Neuroscience*, v. 3 (1), 2004, p. 19–34.
- SNYDER, A. W.; MULCAHY, E.; TAYLOR, J. L.; MITCHELL, D. J.; SACHDEV, P. e GANDEVIA, S. C. “Savant-like Skills Exposed in Normal People by Suppressing the Left Fronto-temporal Lobe”. *Journal of Integrative Neuroscience*, 2 (2), 2003, p. 149–158.
- SPENDER, N. “Absolute Pitch”. In: SADIE, S. (Ed.). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, v. I, 1980, p. 27 – 29.
- STEVENS, S. S. “The Relation of Pitch to Intensity”. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 6, 1935, p. 150–154.
- STUMPF, C. *Tonpsychologie (Vol. 1)*. Leipzig: Verlag von S. Hirzel, 1883.
- TAKEUCHI, A. H. e HULSE, S. H. “Absolute-Pitch Judgments of Black and White-Key Pitches”. *Music Perception*, v. 9 (1), 1991, p. 27–46.
- TAKEUCHI, A. H. e HULSE, S. H. “Absolute Pitch”. *Psychological Bulletin*, v. 113 (2), 1993, p. 345–361.
- TEPLOV, B. “Problemi Individualnikh Raelichin”. Moscow, 1961; Fr. Trans., 1966.
- TERHARDT, E. e WARD, W. D. “Recognition of musical key: Exploratory study”. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 72 (1), 1982, p. 26-33.

- TERHARDT, E. e SEEWAN, M. “Aural Key Identification and its Relationship to Absolute Pitch”. *Music Perception*, v. 1 (1), 1983, p. 63–83.
- THEUSCH, E.; BASU, A. e GITSCHIER, J. “Genome-wide Study of Families with Absolute Pitch Reveals Linkage to 8q24.21 and Locus Heterogeneity”. *The American Society of Human Genetics*, v. 85 (1), 2009, p. 112-119.
- TSUZAKI, M. “Interference of preceding scales on absolute pitch judgment”. *2nd International Conference on Music Perception and Cognition*. Los Angeles, 1992.
- VANZELLA, P. e SCHELLENBERG, E. G. “Absolute Pitch: Effects of Timbre on Note-Naming Ability”. *PLoS ONE*, v. 5 (11), 2010.
- VANZELLA, P.; WEISS, M.; SCHELLENBERG, E. G.; TREHUB, S. “O Ouvido Absoluto não facilita a memorização de melodias”. *Anais do X Simpósio de cognição e artes musicais*, Campinas, 2014, pp. 253.
- WARD, W.D. “Absolute Pitch”. In: DEUTSCH, D. (Ed.). *The Psychology of Music (2nd Edition)*. San Diego: Academic Press, 1999, p. 265-298.
- WARD, W. D. e BURNS, E. M. “Absolute Pitch”. In: DEUTSCH, D. (Ed.). *The Psychology of Music*. San Diego: Academic Press, 1982, p. 431-451.
- WATT, H. J. *The psychology of sound*. London: Cambridge University Press, 1917.
- WEDELL, C. H. “Nature of absolute judgment of pitch”. *Journal of Experimental Psychology*, v. 17 (4), 1934, p. 485-503.
- WELLECK, A. *Musikpsychologie und Musikaesthetik: Grundriss der systematischen Musikwissenschaft*. Frankfurt: Akademischer Verlag, 1963.
- WHITTALL, A. *The Cambridge Introduction to Serialism*. New York: Cambridge University Press, 2008.
- WOLNER, M., e PYLE, W. H. “An experiment in individual training of pitch-deficient children”. *Journal of Educational Psychology*, v. 24 (8), 1933, p. 602-608.
- ZATORRE, R. J. “Absolute pitch: a model for understanding the influence of genes and development on neural and cognitive function”. *Nature Neuroscience*, v. 6 (7), 2003, p. 692–695.
- ZATORRE, R. J. e BECKETT, C. “Multiple Coding Strategies in the Retention of Musical Tones by Possessors of Absolute Pitch”. *Memory e Cognition*, v. 17 (5), 1989, p. 582–589.
- ZATORRE, R. J.; PERRY, D. W.; BECKETT, C. A.; WESTBURY, C. F. e EVANS, A. C. “Functional anatomy of musical processing in listeners with absolute pitch and

relative pitch”. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 95 (6), 1998, p. 3172-3177.