

Ordenação e resolução temporal em cantores profissionais e amadores afinados e desafinados****

Ordering and temporal resolution in professional singers and in well tuned and out of tune amateur singers

Cintia Ishii*

Priscila Midori Arashiro**

Liliane Desgualdo Pereira***

*Fonoaudióloga. Pesquisadora Voluntária do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo. Endereço para Correspondência: Rua Munduba, 97 - Brooklin - São Paulo - SP - CEP 04567-080 (cintia_ishii@yahoo.com.br).

**Fonoaudióloga. Pesquisadora Voluntária do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo.

***Fonoaudióloga. Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina. Professor Adjunto do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

****Trabalho Realizado na Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

Artigo de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em: 29.07.2005

Revisado em: 08.09.2005; 03.04.2006; 22.05.2006; 29.08.2006.

Aceito para Publicação em 26.10.2006.

Abstract

Background: temporal ordering and temporal resolution. Aim: to compare the performance of professional singers with that of well tuned and out of tune amateur singers in the pitch pattern test (PPT) and in the Random Gap Detection Test (RGDT). Method: participants were 78 individuals, male and female, with ages ranging from 18 to 55 years. All of the participants were singers with normal hearing - previously assessed using pure tone and speech audiometry - and had no language, speech, voice or hearing complaints. Each individual answered a questionnaire concerning, among other subjects, perception about own voice when singing, number of years of professional singing, difficulties when singing new songs and number of years of music study. For the objective assessment the PPT and the RGDT were used in order to investigate temporal ordering and temporal resolution respectively. Results: regarding the RGDT, there was no statistically significant difference between the groups and variables. As for the PPT, it was observed that professional singers presented a better performance, with statistic significance, when compared to well tuned amateur singers and these a better performance when compared to out of tune amateur singers. The performance in the PPT was related to specialized training and study of music theory. Conclusion: the RGDT did not prove to be a sensitive test to distinguish professional and amateur singers. On the other hand, the PPT did. The performance in the PPT reflects the number of years of specialized auditory training and music theory study.

Key Words: Hearing; Auditory Tests; Auditory Perception; Speech; Language and Hearing Sciences.

Resumo

Tema: ordenação e resolução temporal. Objetivo: comparar o desempenho de cantores que recebem orientação profissional, cantores amadores independentes e cantores amadores desafinados nos testes de padrão de frequência sonora e teste de detecção de gap (Random Gap Detection Test). Método: participaram 78 indivíduos, de ambos os gêneros, com idade variando entre 18 e 55 anos. Foram incluídos cantores com audição normal, comprovada por meio de exame audiológico e com ausência de queixas de linguagem, fala, voz ou audição. Cada indivíduo respondeu a um questionário fornecendo várias informações, entre elas, a sua própria percepção auditiva sobre sua voz cantada; o tempo de canto com orientação profissional, dificuldade para cantar novas músicas e o de estudo de teoria musical. Para a avaliação foram utilizados o Teste de Padrão de Frequência Sonora (TPF) e o Teste de Detecção de Gap Randomizado (RGDT) a fim de avaliar as habilidades de ordenação temporal e a resolução temporal respectivamente. Resultados: no que se refere ao teste de detecção de gap randomizado (RGDT) não houve diferença estatisticamente significativa entre as respostas por grupo e por variável. Em relação ao desempenho do TPF foi observado que o grupo que recebe orientação profissional possui desempenho superior e estatisticamente significante em relação ao grupo de amadores independentes e estes melhor do que o grupo de amadores desafinados. O desempenho no teste de padrão de frequência teve relação com o treinamento especializado e com o estudo de teoria musical. Conclusão: o teste de detecção de gap (RGDT) não se mostrou sensível para distinguir cantores com orientação profissional de amadores, ao contrário do teste de padrão de frequência sonora. O desempenho no teste de padrão de frequência reflete o maior treinamento auditivo especializado e de estudo de teoria musical.

Palavras-Chave: Audição; Testes Auditivos; Percepção Auditiva; Fonoaudiologia.

Referenciar este material como:



ISHII, C.; ARASHIRO, P. M.; PEREIRA, L. D. Ordenação e resolução temporal em cantores profissionais e amadores afinados e desafinados. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, Barueri (SP), v. 18, n. 3, p.285-292, set.-dez. 2006.

Introdução

Para uma boa reprodução do que escutamos é preciso ouvir bem, e isso envolve não somente uma boa detecção auditiva, mas também um processamento sensorial eficiente das informações auditivas pelo sistema auditivo central.

Segundo a ASHA (1996), o processamento auditivo depende dos mecanismos do sistema auditivo e do fenômeno comportamental que o acompanha: localização e lateralização do som; discriminação auditiva; reconhecimento de padrões auditivos; aspectos temporais da audição, incluindo - resolução temporal, mascaramento temporal, integração temporal, ordenação temporal; desempenho com sinais acústicos competitivos e desempenho com sinais acústicos degradados.

Sabe-se que para produzir fala inteligível há uma dependência, em grande parte, das habilidades para processar os paradigmas do espectro acústico e da prosódia da fala do locutor, e que essa apreciação constitui a base construtora da audição e da linguagem (Pereira et al., 2002).

A avaliação do processamento auditivo engloba a capacidade do ouvinte em identificar, discriminar e perceber os aspectos segmentais e suprasegmentais da fala, capacidade esta diretamente associada aos aspectos temporais auditivos (Cassab e Zorzetto, 2002). Shinn (2003) relata que o processamento temporal está envolvido na maioria das habilidades do processamento auditivo porque muitas informações auditivas são influenciadas, pelo menos em alguma parte, pelo tempo.

Para reconhecer e identificar os padrões auditivos, muitos processos perceptuais e auditivos estão envolvidos, como a percepção correta das variações dos elementos acústicos e da ordenação temporal dos mesmos (Gil et al., 2000). A resolução temporal pode ser definida como a capacidade de detectar intervalos de tempo entre estímulos sonoros ou detectar o menor tempo que um indivíduo possa discriminar entre dois sinais audíveis (Phillips et al., 2000; Shinn, 2003).

Os principais testes que avaliam o processamento temporal incluem o teste de padrão de frequência, o teste de padrão de duração e o teste de detecção de gap, isto é, do intervalo de tempo de inter-estímulos, embora existam outros testes (Au e Lovegrove, 2001; Baran e Musiek, 2001; Neijenhuis et al., 2001). Emanuel (2002) constatou em sua pesquisa que mais de 60% dos avaliadores da área aplicam o teste de padrão de frequência e raramente os testes de padrão de duração e de detecção de gap.

Considerando que os cantores devem ser bons ouvintes, acredita-se que o processamento das informações auditivas deve estar funcionalmente adequado naqueles considerados afinados e levantamos uma provável hipótese para alguns desafinados de serem ouvintes atípicos. Segundo Heresniak (2004), um indivíduo que não acompanha a melodia musical através do *pitch*, pode apresentar alguma alteração cognitiva. Sobreira (2003) afirma que a afinação vocal sofre influência pelo ponto de vista acústico e cultural, e assim pode seguir critérios de avaliação, mas desde que se considere o contexto e a cultura em questão. Segundo a mesma autora, afinar implica em reproduzir as alturas das notas isoladas e compreender a estrutura musical em que estas se encontram. A desafinação no canto pode ser definida como a não reprodução vocal da linha melódica, entre os intervalos das notas, que a tornam diferente do modelo sugerido. As possíveis causas para a desafinação podem estar tanto relacionadas à percepção musical como com ao domínio vocal, como podem ocorrer concomitantemente.

Portanto, conhecer o processamento temporal de cantores afinados pode auxiliar a compreender o fato de um cantor desafinado ser consequência de sua própria audição atípica.

Sendo assim, o objetivo do estudo é comparar o desempenho de cantores que recebem orientação profissional, cantores amadores afinados e cantores amadores desafinados nos testes de padrão de frequência sonora e teste de detecção de gap randomizado (*Random Gap Detection Test*).

Método

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Feral de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (CEP - Unifesp - EPM) pelo protocolo 0530/04.

Cada participante foi esclarecido sobre o intuito do estudo, e o mesmo foi iniciado após o estabelecimento dos critérios de inclusão, a concordância e a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Foram respeitados todos os princípios éticos que versam a resolução 196/96 (Ministerio da Saúde, 1996) sobre ética em pesquisa com seres humanos.

Para a realização do estudo foram selecionados 78 indivíduos, de ambos os gêneros, na faixa etária de 18 a 55 anos, sendo 65 do gênero feminino e 13 do gênero masculino.

Como critério de inclusão, participaram do estudo apenas os indivíduos com audição normal comprovada

com exame audiológico (composto de audiometria tonal, logoaudiometria e medidas de imitância acústica) e sem qualquer tipo de queixa relacionada com alterações de voz, linguagem, fala e audição.

Cada participante preencheu um questionário, identificando sua voz cantada, sua dificuldade para aprender a cantar novas músicas, se estudou qualquer tipo de canto com orientação de um profissional (podendo este ser regente, professor de canto ou fonoaudiólogo) e por quanto tempo, e se estudou teoria musical e também por quanto tempo.

Não foram realizados testes específicos para a afinação vocal, sendo usado o seguinte critério para a divisão dos grupos: os cantores que receberam orientação de um profissional, seja professor de canto ou de um regente ou de um fonoaudiólogo (aulas de canto, participação de coral) e que cantavam por no mínimo 4 anos foram categorizados como cantores profissionais. Neste grupo, caso não se observasse queixa quanto à percepção auditiva de sua própria voz cantada, os indivíduos eram classificados como cantores profissionais afinados, denominado abreviadamente de CPA.

Aqueles que cantam por hobby (karaokê, videokê e outros), mas sem a orientação profissional, foram categorizados como cantores amadores, denominado abreviadamente de CA. Além disso, subcategorizou-se os cantores amadores em dois grupos, baseando-se no mesmo modelo usado por Sobreira (2003), adaptado de Samuel Forcucci, publicado em 1975, e nas respostas obtidas do questionário. Aqueles que não apresentavam queixa com relação à sua voz cantada e que são capazes de cantar satisfatoriamente com ou sem acompanhamento vocal ou instrumental, foram considerados como afinados e denominados neste trabalho como cantores amadores independentes (CAI). Aqueles que apresentavam queixa em relação a sua voz cantada e por não conseguirem ouvir e ajustar a afinação ao colega e que, portanto cantam a melodia com distorções, foram classificados como cantores amadores desafinados (CAD).

Posteriormente, foram aplicados testes de processamento auditivo para avaliar as habilidades de ordenação temporal de resolução temporal.

Para avaliar a ordenação temporal utilizou-se o teste de padrão de frequência, com respostas de rotulação lingüística, devido a sua sensibilidade às pessoas que tem treinamento auditivo. Este teste foi proposto por Musiek et al. (1990), e consiste na apresentação de tons baixos (880Hz) e tons altos (1122Hz) com duração de 500 milissegundos (ms), com intervalo de 300ms entre os estímulos.

Para avaliar a resolução temporal utilizou-se o teste de detecção de gap randomizado (RGDT - Keith, 2000), versão revisada do teste de fusão auditiva (McCroskey e Keith, 1996). O RGDT consiste na apresentação de vários pares de tons puros nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz, cujo tempo de intervalo entre os estímulos variou aleatoriamente, de 2ms até 40ms. Esse procedimento possibilita obter o limiar de acuidade temporal do indivíduo, isto é, o menor tempo em ms necessário para perceber a presença de dois tons puros.

As avaliações foram realizadas no Ambulatório da Disciplina dos Distúrbios da Audição da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina. Os exames audiológicos (audiometria tonal e logoaudiometria) foram realizados em uma cabina acústica, com o audiômetro modelo AC 33 e as medidas de imitância acústica foram pesquisadas no imitanciômetro AZ 7. Os testes de processamento auditivo também foram realizados em uma cabine acusticamente tratada, com os estímulos apresentados via fones de ouvido, por meio de gravação em disco a laser tocado em um CD *player* Toshiba com 40 segundos de anti-choque e acoplado a um audiômetro *GSI Clinical* Audiometer (de dois canais) de marca *Welch Allyn*.

A análise estatística foi realizada por meio de testes estatísticos não paramétricos, com nível de significância de 0,05 (5%), utilizando os testes de *Wilcoxon* para dados pareados; *Druskal-Wallis* e *Mann-Whitney* para dados independentes; e para análise descritiva, utilizou-se a técnica de Intervalo de Confiança e Correlação de *Pearson*. A confiança estatística adotada para as análises é de 95%.

Resultados

Mostra-se na Tabela 1 a distribuição dos indivíduos segundo os grupos pré-constituídos: cantor profissional (CPA), cantor amador independente (CAI) ou cantor amador desafinado (CAD) e quanto ao gênero. Apresenta-se na Tabela 2 a distribuição de cada um dos grupos em relação as variáveis do questionário.

Na Tabela 3 encontram-se os limites inferior e superior, em porcentagem de acertos, para cada grupo no teste TPF. Na Tabela 4 mostra-se os p-valores utilizados para comparar o desempenho de cada grupo no TPF. Apresenta-se na Figura 1 os valores médios de acertos no teste de padrão de frequência (TPF) por grupo.

Foram detectadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. Após a análise dos p-valores do desempenho dos grupos no TPF, foi aplicado o Teste de Mann-Whitney, e foi verificado que CPA apresentou a maior média de acertos, seguido por CAI, e por último CAD.

Ao se reunir os indivíduos segundo a presença de dificuldade para cantar novas músicas, verificou-se valores médios de acerto no TPF de 87,5%, e no grupo com ausência desta dificuldade encontrou-se 89,3% de acertos no mesmo teste. Esta diferença não foi estatisticamente significativa (P-valor = 0,606) segundo o teste de Mann-Whitney.

No grupo de indivíduos que relatou presença de estudo musical obteve-se 96,5% de acertos e no grupo com ausência de estudo de teoria musical, 82,3% de acertos. Esta diferença é estatisticamente significativa (P-valor < 0,001). Em relação ao gênero não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nas respostas do TPF. A Figura 2 ilustra esses dados.

Pelo teste de *Mann-Whitney*, com o teste RGDT e as variáveis: dificuldade para cantar (P-valor = 0,541 para média do limiar) e tempo de teoria musical (P-valor = 0,532 para média do limiar) não provocaram nenhum efeito sobre o resultado do RGDT. Pelo mesmo teste estatístico, em relação ao gênero, também não houve diferença significativa, com P-valor = 0,641 para a média do limiar.

Com relação ao desempenho de TPF entre as orelhas, aplicou-se o teste Wilcoxon, e com seguintes P-valores: 0,152 (CAI), 0,868 (CAD), 0,656 (CPA), não foi observada diferença estatisticamente significativa entre as orelhas por grupo.

Na Tabela 5 mostra-se os valores de limite inferior e superior dos limiares de acuidade temporal em ms para cada grupo medida por meio do teste de detecção de RGDT. Ilustra-se na Figura 3 os valores médios do limiar de acuidade temporal. No estudo dos acertos no teste RGDT, foi utilizado o Teste Kruskal-Wallis, não existindo diferença estatisticamente significativa entre os grupos (P-valor = 0,682), e nem mesmo entre os grupos e as frequências do teste: 500, 1000, 2000 e 4000Hz (P-valores respectivamente = 0,775; 0,110; 0,947; e 0,412).

Pelo teste de Mann-Whitney, com o teste RGDT e as variáveis: dificuldade para cantar (P-valor = 0,541 para média do limiar) e tempo de teoria musical (P-valor = 0,532 para média do limiar) não provocaram nenhum efeito sobre o resultado do RGDT. Pelo mesmo teste estatístico, em relação ao gênero, também não houve diferença significativa, com P-valor = 0,641 para a média do limiar.

TABELA 1. Distribuição da população de cantores (C) profissionais (P), independentes (A) ou desafinados (D) segundo o gênero feminino e masculino.

	Feminino	Masculino	Total %
CPA	14	1	19,2 %
CAI	15	8	29,5 %
CAD	36	4	51,3 %
TOTAL	65	13	100 %

CPA = cantor profissional afinado; CAI = cantor amador independente; CAD = cantor amador desafinado.

TABELA 2. Distribuição da presença de dificuldade para cantar novas músicas e do estudo de teoria musical por grupo.

	Dificuldade para Cantar Novas Músicas		Estudo de Teoria Musical		Total
	Sim	Não	Sim	Não	
CPA	00	15	14	01	15
CAI	05	18	14	09	23
CAD	06	34	09	31	40
TOTAL	11	67	37	41	78

CPA = cantor profissional afinado; CAI = cantor amador independente; CAD = cantor amador desafinado.

TABELA 3. Limite inferior e superior de acerto em porcentagem no teste TPF para cada grupo.

Grupos Frequência	Professores Afinados	Amadores Independentes	Amadores Desafinados
limite inferior	95,8%	90,5%	79,8%
limite superior	99,5%	95,7%	87,7%

TABELA 4. P-valores calculados para comparar o desempenho entre os grupos no TPF.

Grupos Frequência	CAI	CAD
CAD	0,001*	-
CPA	0,004*	< 0,001*

CPA = cantor profissional afinado; CAI = cantor amador independente; CAD = cantor amador desafinado. * P-valores segundo o Teste de Mann-Whitney

TABELA 5. Valores de limite inferior e superior do limiar de acuidade auditiva para cada grupo em ms.

Limite	Média			500Hz			1000Hz			2000Hz			4000Hz		
	CPA	CAI	CAD	CPA	CAI	CAD	CPA	CAI	CAD	CPA	CAI	CAD	CPA	CAI	CAD
inferior	5,27	4,77	5,12	4,50	4,98	4,73	4,53	3,10	3,85	5,06	5,41	5,50	4,50	4,15	5,55
superior	8,09	6,95	9,32	8,57	7,63	9,42	9,87	4,73	7,95	8,14	9,98	8,14	8,30	6,89	11,10

CPA = cantor profissional afinado; CAI = cantor amador independente; CAD = cantor amador desafinado.

FIGURA 1. Valores médios de acertos em porcentagem no TPF por grupo: CAI, CAD e CPA.

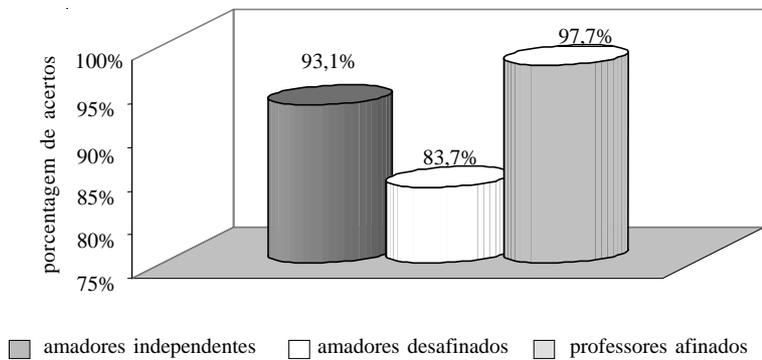
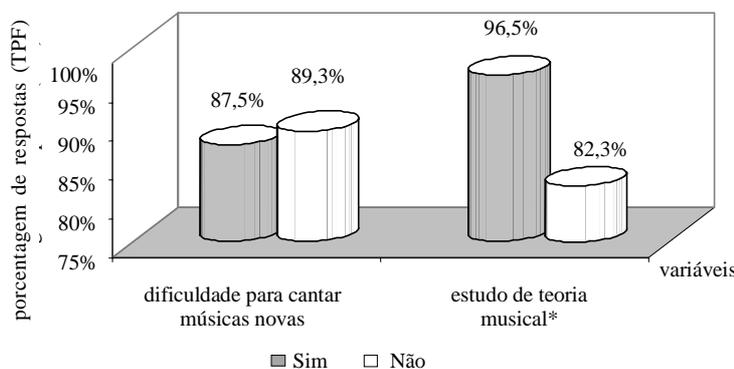


FIGURA 2. Média de acertos no TPF, em porcentagem, obtido pelos cantores profissionais e/ou amadores segundo a presença ou não de dificuldade para cantar novas músicas e de estudo de teoria musical.



* P-valor < 0,001.

Discussão

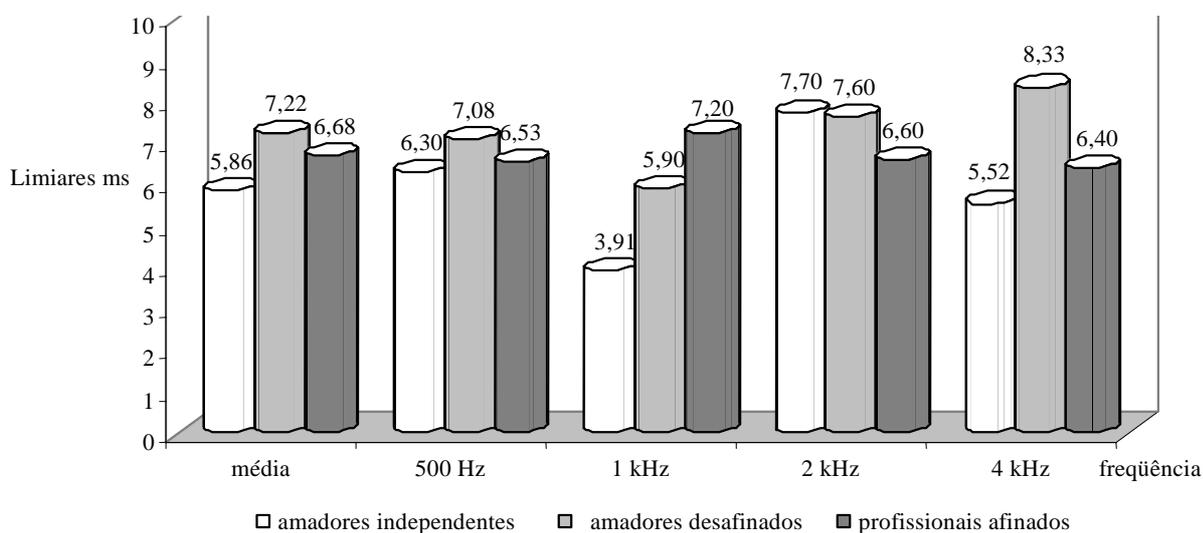
Cantores são pessoas que acompanham melodias de músicas com harmonia através da voz, emitindo as notas musicais com exatidão. Para tanto, é preciso que alguns pré-requisitos sejam cumpridos, como ter uma boa audição, tanto periférica quanto central, funcionamento adequado do sistema fonatório, entre outros. De acordo com Heresniak (2004), as alterações podem ser orgânicas, cognitivas ou funcionais.

Pistas do processamento temporal são relevantes para a inteligibilidade da fala pelo menos em dois níveis: em nível suprasegmental (prosódico) e segmental (fonêmico), segundo Scheneide e Pichora-Fuller (2001). No nível segmental, a velocidade e o ritmo das sílabas influenciam o processamento léxico e sintático da linguagem. No nível suprasegmental, pistas de duração e de gap influenciam a identificação do fonema. Sendo assim, algumas queixas de dificuldade de ouvir ou mesmo cantar igual à melodia ouvida pode não ser devido a perda das capacidades de ouvir, mas sim da habilidade de processar temporalmente as pistas acústicas ouvidas. Estudos recentes relacionam o processamento temporal com o desenvolvimento da linguagem (Moura et al., 2000; Bailey e Snowling, 2002; Gimenes e Pereira, 2002; Branco-Barreiro, 2003; Costa et al., 2004; Fortes, 2004).

O reconhecimento do padrão de frequência medido por meio do testes TPF, mostrou em sua aplicação que não houve diferenças estatisticamente significantes entre os resultados das orelhas testadas (direita e esquerda). Estes resultados concordam com os do estudo descrito por Musiek (1994), em indivíduos normais.

O TPF depende de vários processos auditivos centrais, como o reconhecimento do todo, transferência inter-hemisférica, qualificação lingüística, seqüenciação dos elementos lingüísticos e indícios de memória (Musiek et al., 1980; Schochat et al., 2000).

FIGURA 3. Valores médios do limiar de acuidade temporal por meio do teste RGDT por grupo CAI, CAD e CPA.



Comparando o desempenho de cada grupo em relação ao TPF, pode ser observado que o grupo CPA obteve melhor desempenho do que o grupo CAI, e este por sua vez obteve maior número de acertos do que o grupo CAD. Esta graduação de respostas pode ser explicada pelo treino em música que os cantores profissionais apresentam. O treinamento auditivo pode ser realizado a fim de desenvolver as habilidades auditivas do paciente por um professor de canto ou por outro profissional (Heresniak, 2004).

Gil et al. (2000), encontraram diferenças estatisticamente significantes entre o desempenho do TPF entre um grupo com treinamento auditivo e outro sem, sendo que o grupo com treinamento auditivo obteve melhor desempenho na tarefa de reconhecimento. Schochat et al. (2002), realizaram um estudo em que o treinamento auditivo foi eficaz, mantendo as habilidades auditivas treinadas após o mesmo.

Os achados do presente estudo que evidenciam melhor desempenho em quem desenvolveu habilidades musicais concordando com os resultados de Gil et al. (2000).

No estudo do desempenho em TPF, comparado com as variáveis do questionário, verificou-se diferenças estatisticamente significantes no item "tempo de teoria musical".

Musiek et al. (1980) relataram que os padrões tonais são reconhecidos como música ou melodia porque são compostos por tons de diferentes frequências e durações em ordens temporais diversas. Com isso, a exposição à teoria musical e ao treinamento auditivo são fatores importantes

para a análise e desempenhos dos resultados nessa tarefa de reconhecer padrões de frequência. Neste estudo ficou evidenciado a associação entre educação musical e competência em reconhecimento de padrão de frequência.

Segundo Minifie (1973), a habilidade de resolução temporal é muito importante no reconhecimento dos sons da fala, mudanças na duração, pausas e velocidade da sílaba, fornecendo condições para a compreensão. Estudos relatam que a resolução temporal poderia ser considerada como preditor de alterações de leitura, escrita e aprendizagem (Cestnick e Jerger, 2000; Garcia, 2001; Hautus et al., 2003).

A medida da resolução temporal foi feita por meio do teste RGDT, que possibilita medir o limiar de acuidade temporal. Neste estudo não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os limiares de acuidade temporal entre os três grupos de cantores. Ainda, comparando os resultados desses limiares entre as frequências dos testes e entre as variáveis do questionário, não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes. Sendo assim, a desafinação ao cantar não se associou à falta de eficiência em resolução temporal, ao fato de ser cantor, possuir educação musical ou ser afinado. Nenhum desses fatores interferiram no limiar de acuidade temporal.

A resolução temporal é um pré-requisito para um bom desempenho da compreensão da fala e, portanto, para ser um bom falante. Como os sujeitos foram indivíduos sem queixa de fala, voz, audição ou linguagem, a amostra do estudo mostrou-se ser composta por bons falantes com boa capacidade de resolução temporal.

Conclusão

A habilidade auditiva de ordenação temporal de três sons é mais desenvolvida nos cantores com orientação profissional do que os cantores amadores, sendo que os cantores afinados, obtiveram desempenho melhor no TPF do que os desafinados. Deste modo, observou-se que o estudo de teoria musical influenciou o desempenho na tarefa de ordenação temporal.

O limiar de acuidade temporal é semelhante nos cantores profissionais ou amadores, afinados ou não. A exposição à música e ao canto não influencia na habilidade de resolução temporal com o teste utilizado na pesquisa.

Referências Bibliográficas

- AMERICAN SPEECH LANGUAGE HEARING ASSOCIATION (ASHA). Central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice. *Am. J. Audiol.*, Rockville, v. 5, n. 2, p. 41-54, jul. 1996.
- AU, A.; LOVEGROVE, B. Temporal processing ability in above average and average readers. *Percept Psychophys*, Austin, v. 63, n. 1, p. 148-155, jan. 2001.
- BAILEY, P. J.; SNOWLING, M. J. Auditory processing and the development of language and literacy. *Br. Med. Bull.*, London, v. 63, p. 135-146, 2002.
- BARAN, J. A.; MUSIEK, F. E. Avaliação comportamental do sistema nervoso auditivo central. In: MUSIEK, F. E.; RINTELMANN, W. F. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. São Paulo: Manole, 2001. cap. 13, p. 371-409.
- BRANCO-BARREIRO, F. C. A. *Estudo do processamento auditivo temporal em alunos de escola pública com e sem dificuldade de leitura*. 2003. 133 f. Tese (Doutorado em Neurociência e Comportamento) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CASSAB, T. V.; ZORZETTO, N. L. Teste da fusão auditiva-revisado (AFT-R) em crianças com fissura labiopalatina. *Acta AWHO*, São Paulo, v. 21, n. 3 e n. 4, p. 25-32, jul.-dez. 2002.
- CESTNICK, L.; JERGER, J. Auditory temporal processing and lexical/nonlexical reading in developmental dyslexics. *J. Am. Acad. Audiol.*, Hamilton, v. 11, n. 9, p. 501-513, set. 2000.
- COSTA, L. P.; PEREIRA, L. D.; SANTOS, M. F. C. Teste de fusão auditiva em crianças escolares. *Pró-Fono R. Atual. Cient.*, Barueri (SP), v. 16, n. 2, p. 187-196, maio-ago. 2004.
- EMANUEL, D. The auditory processing battery: survey of common practices. *J. Am. Acad. Audiol.*, Hamilton, v. 13, n. 2, p. 93-119, feb. 2002.
- FORCUCCI, S. L. Help for inaccurate singers. *Mus. Educ. J.*, Washington, v. 62, n. 2, p. 57-61, 1975. Apud: SOBREIRA, S. G. *Desafinação vocal*. Rio de Janeiro: Musimed, 2003. cap. 1, p. 15-54.
- FORTES, A. B. *Resolução temporal: análise em pré-escolares nascidos a termo e pré-termo*. 2004. 104 f. Tese (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.
- GARCIA, V. L. *Processamento auditivo em crianças com e sem distúrbios de aprendizagem*. 2001. 298 f. Tese (Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.
- GIL, D.; ALMEIDA, C. C. DE; PHEE, A. M.; ARTONI, A. L.; PELLOGIA, C. C.; ANTUNES, F.; PEREIRA, L. D. Efeito do treinamento auditivo para a percepção musical nos testes de padrão de frequência e duração. *Acta AWHO*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 64-67, abr.-jun. 2000.
- GIMENES, V. D.; PEREIRA, L. D. Teste de padrão tonal de duração e frequências sonoras e habilidades grafofônicas. *Pró-Fono R. Atual. Cient.*, Barueri (SP), v. 14, n. 2, p. 187-196, 2004.
- HAUTUS, M. J.; SETCHELL, G. J.; WALDIE, K. E.; KIRK, I. J. Age-related improvements in auditory temporal resolution in reading-impaired children. *Dyslexia*, Chichester, v. 9, n. 1, p. 37-45, feb. 2003.
- HERESNIAK, M. The Care and training of adult bluebirds: teaching the singing impaired. *J. Singing*, v. 61, n. 1, p. 9-25, set.-oct. 2004.
- KEITH, R. W. *Random gap detection test*. Missouri (USA): Auditec of Saint Louis, 2000.
- MCCROSKEY, R. L.; KEITH, R. W. *AFT-R: auditory fusion test-revised*. Saint Louis: Auditec, 1996.

- MINIFIE, F. Speech acoustics. In: MINIFIE, T.; HIXON, T.; WILLIAMS, F. *Normal aspects of speech, hearing and language*. Englewoods Cliffs (NJ): Prentice-Hall, 1973. chap. 7.
- MOURA, D. R. V.; FENIMAN, M. R.; LAURIS, J. R. P. Teste de fusão auditiva: revisado em crianças com distúrbio de leitura e escrita. *J. Bras. Fonoaudiol.*, v. 3, p. 38-43, 2000.
- MUSIEK, F. E. Frequency (pitch) and duration patterns tests. *J. Am. Acad. Audiol.*, Hamilton, v. 5, n. 4, p. 265-268, jul. 1994.
- MUSIEK, F. E.; BARAN, J. A.; PINHEIRO, M. L. Duration pattern recognition in normal subjects and patients with cerebral and cochlear lesions. *Audiology*, Basil, v. 29, n. 6, p. 304-313, 1990.
- MUSIEK, F. E.; PINHEIRO, M. L.; WILSON, D. Auditory pattern perception in split-brain patients. *Arch. Otolaryngol.*, Chicago, v. 106, n. 10, p. 601-602, oct. 1980.
- NEIJENHUIS, K. A. M.; STOLLMAN, M. H. P.; SNIK, A. F. M.; BROEK, P. V. D. Development of a central test battery for adults. *Audiology*, Basil, v. 40, n. 2, p. 69-77, mar.-apr. 2001.
- PEREIRA, L. D.; NAVAS, A. L. G. P.; SANTOS, M. T. M. Processamento auditivo: uma abordagem de associação entre a audição e a linguagem. In: SANTOS, M. T. M.; NAVAS, A. L. G. P. *Distúrbios de leitura e escrita: teoria e prática*. 1. ed. São Paulo: Manole, 2002. cap. 2, p. 27-74.
- PHILLIPS, S. L.; GORDON-SALANT, S.; FITZGIBBONS, P. J.; YENI-KOMSHIAN, G. Frequency and temporal resolution in elderly listeners with good and poor word recognition. *J. Speech Lang. Hear. Res.*, Rockville, v. 43, n. 1, p. 217-218, feb. 2000.
- SCHOCHAT, E.; RABELO, C. M.; SANFINS, M. D. Processamento auditivo central: testes tonais de padrão de frequência e de duração em indivíduos normais de 7 a 16 anos de idade. *Pró-Fono R. Atual. Cient.*, Carapicuíba (SP), v. 12, n. 2, p. 1-7, set. 2000.
- SCHOCHAT, E.; CARVALHO, L. Z.; MEGALE, R. L. Treinamento auditivo: avaliação da manutenção das habilidades. *Pró-Fono R. Atual. Cient.*, Barueri (SP), v. 14, n. 1, p. 93-98, abr. 2002.
- SHINN, J. B. Temporal processing: the basics. *Hear. J., Pathways*, v. 56, n. 7, p. 52, jul. 2003.
- SCHENEIDE, B. A.; PICHORA-FULLER, K. Age-related changes in temporal processing: implications for speech perception. *Semin. Hear.*, v. 22, n. 3, p. 227-239, 2001.
- SOBREIRA, S. G. *Desafinação Vocal*. Rio de Janeiro: Musimed, 2003. cap. 1, p. 15-54.