

Ana Cláudia Mondini Ribeiro¹
 Renata Coelho Scharlach²
 Maria Madalena Canina Pinheiro²

Descritores

Percepção Auditiva
 Música
 Testes Auditivos
 Audição
 Canto

Keywords

Auditory Perception
 Music
 Hearing Tests
 Hearing
 Singing

Endereço para correspondência:
 Maria Madalena Canina Pinheiro
 Rua Eurico Hosterno, 204, Santa Mônica,
 Florianópolis (SC), Brasil, CEP-88035-400
 E-mail: madapineiro@hotmail.com

Recebido em: 26/12/2014

Aceito em: 23/04/2015

CoDAS 2015;27(6):520-5

Avaliação dos aspectos temporais em cantores populares

Assessment of temporal aspects in popular singers

RESUMO

Objetivo: Avaliar o processamento temporal de cantores populares que tocam ou não instrumento musical. **Métodos:** O estudo foi composto por 30 cantores populares de bandas baile, 15 dos quais cantam e tocam instrumento(s) musical(is) (G1) e 15 apenas cantam (G2). Todos os participantes foram submetidos à realização da avaliação audiológica básica e dos testes do processamento temporal: teste de padrão de frequência (TPF) e teste de detecção de *gaps* no ruído (GIN). **Resultados:** Houve diferença estatisticamente significativa na comparação do desempenho entre os grupos no que se refere ao limiar de acuidade temporal e percentual de acertos do GIN, bem como no desempenho do TPF, sendo os resultados do grupo de cantores que tocam instrumento musical melhores do que os obtidos pelo grupo que só canta. **Conclusão:** Cantores populares que tocam instrumentos musicais apresentam melhor desempenho nas habilidades auditivas de resolução e ordenação temporal quando comparados àqueles que só cantam.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the temporal processing of popular singers who do or do not play a musical instrument. **Methods:** The study population comprised 30 popular band singers. Of them, 15 play a musical instrument (G1) and 15 do them do not play a musical instrument (G2). All of them were submitted to basic audiological evaluation and temporal processing tests: test of frequency standard (TFS) and gaps in noise (GIN) detection. **Results:** Significant differences were observed in performance in the comparison between the groups with regard to the temporal acuity threshold and percentage of correct responses in the GIN, as well as the performance in the TFS. The results of the group of singers who play a musical instrument were found to be better than those of the group that only sings. **Conclusion:** Popular singers that play musical instruments have a better performance in resolution and temporal ordering auditory skills than singers who do not play an instrument.

Trabalho realizado na Coordenadoria Especial do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Florianópolis (SC), Brasil.

(1) Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Florianópolis (SC), Brasil.
 (2) Coordenadoria Especial do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Florianópolis (SC), Brasil.

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

Muitos mecanismos e processos neurofisiológicos e cognitivos são necessários para uma perfeita decodificação, percepção, reconhecimento e interpretação do sinal auditivo. Sendo assim, o ato de “ouvir” não se refere simplesmente à mera detecção do sinal acústico. A audição tem papel essencial para o correto reconhecimento e discriminação de eventos auditivos, desde os mais simples, como um estímulo não verbal, até mensagens complexas, como é o caso da fala e da linguagem⁽¹⁾.

O Processamento Auditivo (Central) [PA](C) é a competência a partir da qual o sistema nervoso central utiliza a informação auditiva⁽²⁾ e inclui mecanismos auditivos que fundamentam as habilidades de localização e lateralização do som, discriminação auditiva, reconhecimento de padrões auditivos, aspectos temporais da audição, incluindo a integração temporal, resolução temporal, ordenação temporal, mascaramento temporal, desempenho auditivo em sinais acústicos competitivos e desempenho auditivo com sinais acústicos degradados^(1,3).

O processamento temporal refere-se ao processamento de estímulos acústicos ao longo do tempo, sendo necessário para a capacidade de entender a fala no silêncio e no ruído, assim como estímulos de fala e outros sons de fundo que variam ao longo do tempo. Pode também ser considerado a base para o processamento auditivo, já que muitas características das informações auditivas são, de alguma forma, influenciadas pelo tempo⁽⁴⁾.

O processamento temporal divide-se em dois subcomponentes principais: ordenação e resolução temporal. A ordenação temporal refere-se ao processamento de dois ou mais estímulos auditivos na sua ordem de ocorrência no tempo⁽⁵⁾. A resolução temporal é definida como o menor tempo necessário para que o Sistema Nervoso Central discrimine dois estímulos acústicos⁽⁶⁾.

A música é a arte de combinar sons simultânea e sucessivamente com ordem, equilíbrio e proporção, dentro de um período de tempo. Estudar a percepção musical permite a análise minuciosa do som e pode influenciar profundamente na formação do músico ou outro profissional de fala e audição, pois ela atua como processo qualitativo do seu desenvolvimento⁽⁷⁾.

Estudos realizados com músicos apontam que o treinamento musical diário, utilizado por músicos profissionais, pode induzir funcionalmente na reorganização do córtex cerebral. Assim, o contato com a música antes dos sete anos de idade poderia contribuir com o desenvolvimento do PA(C) e, mais precisamente, do processamento temporal^(8,9). Outro estudo realizado entre cantores profissionais e amadores, afinados e desafinados, mostrou a superioridade nos testes de ordenação temporal dos músicos que receberam teoria musical adequada ao longo dos anos diante daqueles que não receberam nenhum tipo de orientação teórica de música, o que evidenciou que a exposição à teoria musical é um fator contribuinte para o processamento auditivo temporal⁽¹⁰⁾.

Outras pesquisas com músicos que tocam instrumento musical e não músicos chegaram ao resultado de que aqueles com maior aptidão musical apresentam superioridade no processamento temporal quando comparados a não músicos^(9,11).

Na literatura há uma lacuna teórica no que se refere a estudos que englobem músicos e o processamento temporal. Conhecer o

processamento temporal de cantores contribuirá à Ciência devido, sobretudo, a escassez de estudos que relacionem a prática de tocar instrumento musical e as habilidades temporais e a influência da música no desempenho das habilidades temporais.

Desta forma, o presente estudo objetiva avaliar o processamento temporal de cantores populares que tocam e não tocam instrumento musical.

MÉTODOS

O projeto desta pesquisa foi submetido, analisado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da instituição na qual foi realizada, sob o protocolo de aprovação nº 711.422. Todos os indivíduos convidados a participar assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido autorizando a sua participação voluntária antes do início das avaliações.

Participaram deste estudo 30 cantores populares de bandas de baile da cidade de Florianópolis – SC que tocam e não tocam instrumentos musicais, dos gêneros masculino e feminino, sem restrições quanto à idade. Os participantes foram distribuídos em dois grupos: o grupo G1, composto por 15 cantores que, também, tocam instrumentos musicais, e o grupo G2, composto por 15 cantores que apenas cantam.

Os critérios de inclusão elencados para compor a população deste estudo foram: ausência de patologias da orelha média; ausência de evidências de alterações cognitivas e neurológicas; limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade; logaudiometria com resultado superior ou igual a 88%; curvas timpanométricas do tipo A bilateralmente e reflexos estapedianos contralaterais presentes em níveis normais; o português falado no Brasil como primeira língua; atuar apenas como cantor de banda baile da cidade de Florianópolis – SC; ser alfabetizado.

Todos os participantes foram submetidos a uma bateria de procedimentos composta por anamnese fonoaudiológica, avaliação audiológica básica e testes para a avaliação do processamento temporal descritos a seguir.

A anamnese fonoaudiológica foi composta por questões cujo objetivo era conhecer aspectos musicais individuais de cada um dos participantes, bem como as características sócio-demográficas, como gênero e idade. Cada participante preencheu individualmente uma anamnese.

Na sequência, realizou-se a avaliação audiológica básica composta por meatoscopia, audiometria tonal liminar, logaudiometria e imitanciometria, com a finalidade de comprovar a normalidade da audição.

A Avaliação do Processamento Temporal foi realizada por meio do teste *Gaps in noise* (GIN)⁽¹²⁾, a fim de avaliar a habilidade auditiva de resolução temporal, e por meio do teste de padrão de frequência (TPF)^(13,14), a fim de avaliar a habilidade auditiva de ordenação temporal.

O GIN consiste na apresentação de segmentos de seis segundos de ruído branco, com cinco segundos de intervalo. Inseridos nos estímulos de ruído branco, existem *gaps* em posições e duração diferentes que podem ser de 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15 e 20 ms. Nos segmentos de ruído pode haver 1, 2, 3 ou nenhum *gap*⁽¹²⁾. Este teste foi aplicado a 50 dBNS com base na média tritonal das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz, conforme

identificados na avaliação audiológica básica, e os participantes instruídos a apertar a pera de resposta do audiômetro cada vez que um *gap* inserido no ruído fosse detectado. O teste foi aplicado em cada uma das orelhas separadamente e o menor limiar percebido quatro vezes ou mais foi considerado o limiar de acuidade temporal obtido pelo participante. Ressalta-se que os limiares menores ou iguais a 5 ms foram considerados dentro dos padrões de normalidade⁽¹⁵⁾.

O TPF é composto por sequências de três tons puros, sendo dois de mesma frequência e o terceiro em uma frequência diferente. A versão utilizada no presente estudo⁽¹⁴⁾ consiste na apresentação de tons de 880 Hz (frequência baixa – grave) e 1122 Hz (frequência alta – agudo), com duração de 150 ms e intervalos de 200 ms entre eles. Os tons são apresentados em grupos de três, com seis sequências possíveis, a saber: AAG, GAG, GAA, AGA, ABB, AAG, onde A se refere ao estímulo mais agudo, tom de 1122 Hz e G se refere ao mais grave, tom de 800 Hz. A proposta é apresentar trinta sequências de forma binaural em um nível de intensidade de 50 dBNS. O teste foi realizado com intensidade de 50 dBNS com base na média tritonal das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz, conforme identificados na avaliação audiológica básica, e os participantes instruídos a repetir oralmente a sequência ouvida. O teste foi apresentado às duas orelhas simultaneamente. Quanto à porcentagem de acertos, foram consideradas dentro dos padrões de normalidade aquelas que estivessem maiores ou iguais a 76%⁽¹⁶⁾.

Para realização da meatoscopia foi utilizado o otoscópio modelo mini 3000, da marca *HEINE*. A audiometria tonal liminar e logoaudiometria foram realizadas por meio do audiômetro de dois canais da marca *Interacoustic* modelo AC40 e utilização de fones auriculares modelos TDH39. Para a realização da imitancimetria foi utilizado o imitanciómetro da marca *Interacoustic*, modelo AT235H. Os testes GIN e TPF foram realizados também por meio do audiômetro de dois canais da marca *Interacoustic*, modelo AC40. Os estímulos utilizados estavam gravados em CD, o que exigia inserção de um computador acoplado ao audiômetro para a aplicação dos testes.

Nas análises estatísticas foi utilizado o teste paramétrico ANOVA (Analysis of variance). O nível de significância foi fixado em 0,05 (5%).

RESULTADOS

Na Tabela 1 é apresentada a distribuição dos dados sociodemográficos dos participantes de acordo com seus respectivos grupos: G1 e G2.

A Figura 1 expõe os tipos de instrumentos musicais executados pelos participantes que constituíram o grupo G1. O violão foi o instrumento que teve maior ocorrência, sendo utilizado por 80% dos participantes.

O tempo de atuação profissional dos participantes do G1 variou de 2 a 30 anos, enquanto no grupo G2 este tempo variou de 1 a 30 anos.

Os resultados dos limiares de acuidade temporal do teste GIN, obtidos por orelha e por grupo estudado, são demonstrados na Tabela 2 e Figura 2. Quanto à orelha direita, houve uma tendência à significância estatística ($p=0,055$) dos indivíduos do G1, por

terem menor limiar de acuidade temporal do que os indivíduos do G2. Já na orelha esquerda, os resultados foram estaticamente significantes ($p=0,02$), ou seja, os cantores que tocam instrumentos musicais tiveram menor limiar de acuidade temporal no teste GIN, o que significa que eles apresentam melhor habilidade auditiva de resolução temporal em relação aos que só cantam.

O desempenho percentual de reconhecimento de *gaps* no teste GIN também foi avaliado por orelha e por grupo estudado.

Tabela 1. Distribuição dos dados sociodemográficos dos sujeitos de acordo com seus respectivos grupos: G1 e G2

Grupos Sexo	Média	n	Idade (anos)		
			Idade	Min	Max
G1					
F	33,3%	5	31,93	19	50
M	66,6%	10			
G2					
F	60,0%	9	29,86	19	55
M	40,0%	6			

Legenda: G1= Grupo 1; G2 = Grupo 2; Min = Mínimo; Max = Máximo; F = Feminino; M = Masculino

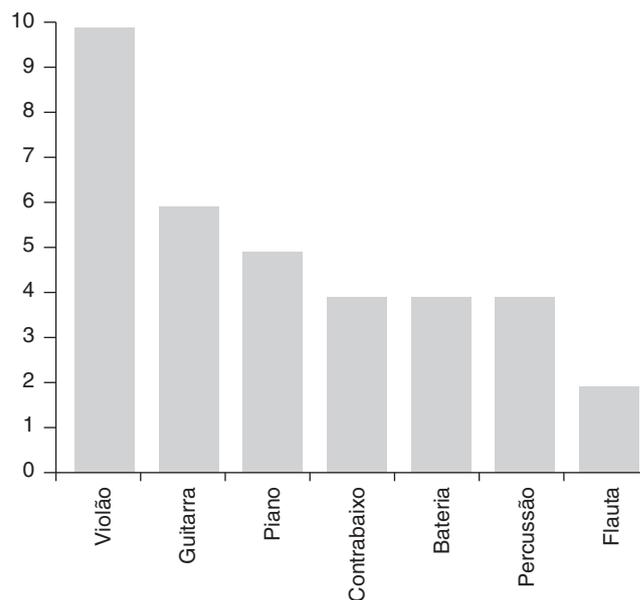


Figura 1. Distribuição em valores absolutos dos tipos de instrumentos musicais utilizados pelos participantes que constituíram o grupo 1

Tabela 2. Descrição do teste *gap in noise* quanto ao limiar de acuidade temporal, em milissegundos (ms), obtidos por orelha e por grupo estudado

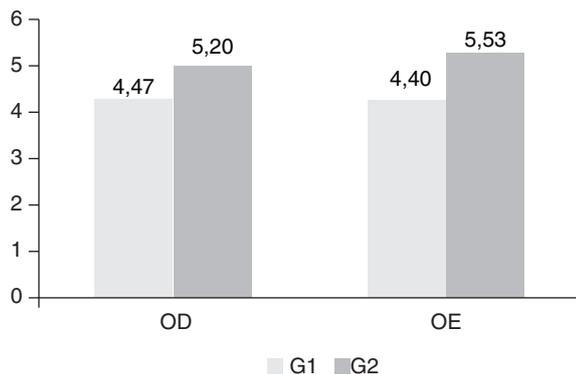
Grupos	Média	Mediana	DP	CV	Mín	Máx	n	IC	Valor de p*
GIN Li- OD									
G1	4,47	4	0,52	12%	4	5	15	0,26	0,055
G2	5,20	5	1,32	25%	4	8	15	0,67	
GIN Li- OE									
G1	4,40	4	0,63	14%	3	5	15	0,32	0,002*
G2	5,53	5	1,13	20%	4	8	15	0,57	

*Teste Anova

Legenda: G1 = Grupo 1; G2 = Grupo 2; GIN Li = Limiar de acuidade temporal; OD = orelha direita; OE = orelha esquerda CV = coeficiente de variação; Min = mínimo; Max = máximo; IC = intervalo de confiança; GIN = Teste de detecção de *gaps* no ruído;

Como pode ser visualizado na Tabela 3 e Figura 3, houve diferenças estatisticamente significantes para os dois grupos em ambas as orelhas, ou seja, cantores que tocam instrumento musical (G1) apresentaram melhor porcentagem de reconhecimentos de *gaps* do que os cantores que não tocam (G2).

Quanto ao teste TPF, a comparação entre o desempenho dos grupos G1 e G2 está descrita na Tabela 4 e demonstrada na Figura 4.



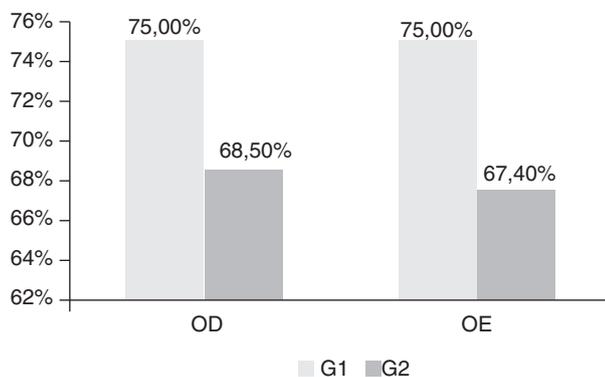
Legenda: OD = Orelha Direita; OE = Orelha Esquerda; G1 = Grupo 1; G2 = Grupo 2; GIN = Teste de detecção de *gaps* no ruído

Figura 2. Valores médios do limiar de acuidade temporal, em milissegundos, por meio do teste *gap in noise* obtidos por orelha e por grupo estudado

Tabela 3. Descrição do reconhecimento percentual de *gaps* do teste *gap in noise*, obtidos por orelha e por grupo estudado

Grupos	Média (%)	Mediana (%)	DP (%)	CV (%)	Mín (%)	Máx (%)	n	IC (%)	Valor de p
Gin % – OD									
G1	75,5	75	4,4	5,8	70	85	15	2,2	0,002*
G2	67,5	68	8,3	12,2	55	80	15	4,2	
Gin % – OE									
G1	75,9	75	5,5	7,2	66	88	15	2,8	0,001*
G2	67,4	68	6,6	9,8	56	78	15	3,3	

Legenda: G1 = Grupo 1; G2 = Grupo 2; GIN% = Percentual de acertos do teste GIN; OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; CV = coeficiente de variação; Min = mínimo; Max = máximo; IC = intervalo de confiança; GIN = Teste de detecção de *gaps* no ruído; *Teste Anova



Legenda: OD = Orelha Direita; OE = Orelha Esquerda; G1 = Grupo 1; G2 = Grupo 2; GIN = Teste de detecção de *gaps* no ruído

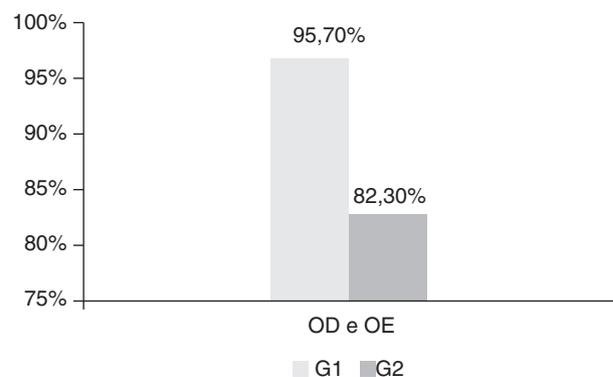
Figura 3. Valores médios do percentual de reconhecimento de *gaps* do teste *gap in noise*, obtidos por orelha e por grupo estudado

Tabela 4. Comparação entre os desempenhos dos grupos G1 e G2 no teste padrão de frequência

Grupos	Média (%)	Mediana (%)	DP (%)	CV (%)	Mín (%)	Máx (%)	n	IC (%)	Valor de p*
TPF – Binaural									
G1	95,7	100	8,2	8,6	73	100	15	4,1	0,028*
G2	82,3	90	20,8	25,3	44	100	15	10,6	

*Teste Anova

Legenda: G1 = Grupo 1; G2 = Grupo 2; TPF Binaural = Teste padrão de frequência nas duas orelhas simultaneamente; CV = coeficiente de variação; Min = mínimo; Max = máximo; IC = intervalo de confiança



Legenda: OD = Orelha Direita; OE = Orelha Esquerda; G1 = Grupo 1; G2 = Grupo 2

Figura 4. Valores médios do percentual de acertos do Teste de Padrão de Frequência, obtidos por grupo estudado

Verificou-se diferença estatisticamente significante na comparação entre os grupos, tendo mais uma vez o grupo G1 melhor desempenho no reconhecimento percentual de tons de diferentes frequências do que o G2.

DISCUSSÃO

Sabe-se que o processamento auditivo temporal se define como a percepção do som ou da alteração de um som dentro de um período restrito de tempo⁽¹⁷⁾. Na prática musical, cantores necessitam acompanhar melodias musicais com harmonia e representá-las por meio da voz, sendo fundamental o bom desempenho da habilidade auditiva de resolução temporal para que isso aconteça⁽¹⁰⁾. Além disso, a codificação sensorial da informação temporal como duração, intervalo e ordem de diferentes padrões de estímulo são pistas que regem o processamento temporal, sendo importantes para a percepção da música⁽¹⁸⁾.

A prática musical estimula o desenvolvimento da percepção auditiva melódica e harmônica por meio do treinamento perceptivo de intervalos, ritmo, entre outros parâmetros acústicos⁽¹⁹⁾.

No teste GIN, os cantores do G1 obtiveram menor limiar de acuidade temporal (Tabela 1) bem como maior porcentagem de reconhecimento de *gaps* (Tabela 2) do que os indivíduos do G2, o que significa que cantores populares que tocam instrumentos musicais apresentam melhor habilidade auditiva de resolução temporal quando comparados com aqueles que só cantam.

Mishra, Panda e Herbert⁽²⁰⁾ comparam a habilidade auditiva de resolução temporal em músicos e não músicos por meio do teste *Gap Detection Threshold*. Os autores constataram que o grupo composto por músicos teve melhor desempenho, ou seja, menores limiares de acuidade temporal. Desta forma, músicos apresentaram maior sensibilidade para detectar a presença de *gaps* entre dois marcadores, corroborando com os achados deste estudo.

Em contrapartida, em outro estudo⁽¹⁰⁾, cantores profissionais e amadores, afinados e desafinados, tiveram a habilidade auditiva de resolução temporal avaliada por meio do teste RGDT e não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos constituídos. As autoras concluíram ainda que a desafinação ao cantar não se associou à falta de eficiência em resolução temporal, contrariamente à conclusão obtida neste estudo, que comprovou que o fato de tocar instrumentos musicais contribui para o bom desempenho na habilidade auditiva de resolução temporal em músicos.

Outros autores afirmam ainda que a formação musical, bem como as experiências musicais vividas, aumentam consideravelmente o processamento cortical e subcortical de sons, o que pode ter influência direta na percepção temporal superior obtida por músicos encontradas também no presente estudo^(21,22).

Verificou-se, ao analisar a Tabela 2, que a média dos limiares de acuidade temporal obtida no grupo composto por cantores que não tocam encontra-se fora do padrão de normalidade, tanto na orelha direita como na esquerda. Foram detectados resultados fora dos padrões de normalidade em cinco cantores que não tocam instrumentos. O teste GIN mostrou-se sensível para detectar problemas na habilidade auditiva de resolução temporal em cantores. Em outros estudos que avaliaram esta habilidade por meio do teste RGDT em cantores e músicos, este fato não ocorreu^(10,23). A comparação do teste GIN e RGDT não foi o objeto de estudo deste trabalho, porém na literatura observou-se que outros autores⁽²⁴⁻²⁶⁾ ao realizarem esta comparação, detectaram ser o GIN mais sensível para avaliar a referida habilidade.

A padronização do teste GIN iniciou no ano de 2005, com o intuito de verificar a importância diagnóstica do teste como instrumento para avaliar a habilidade de resolução temporal. Os primeiros estudos⁽²⁷⁾ foram compostos por pacientes normais e neurológicos, nos quais se verificou que a habilidade de resolução temporal foi afetada por lesões no Sistema Nervoso Auditivo (Central).

No grupo controle composto por pacientes sem distúrbios neurológicos, foram encontrados limiares de detecção de *gap* de 4,8 ms para a orelha esquerda e 4,9 ms para a orelha direita. No Brasil, Samelli, em 2005⁽¹⁵⁾, estudou o teste em jovens adultos normo-ouvintes e verificou que a média geral encontrada nos limiares de acuidade temporal foi de 3,98 ms, bilateralmente. Já em 2008⁽²⁴⁾, encontrou-se a média dos limiares em adultos com audição normal de 5,38 ms para a orelha direita e 4,88 ms para a orelha esquerda, o que justifica os resultados fora dos padrões da normalidade obtidos por cantores que não tocam instrumentos musicais.

A porcentagem de reconhecimento de *gaps* do G1 se aproxima da obtida em pesquisa composta por adultos normo-ouvintes⁽¹⁵⁾, enquanto a do G2 encontra-se inferior, diferente da

comparação realizada com outro estudo composto por adolescentes⁽²⁸⁾, na qual a porcentagem de acertos aproxima-se à obtida pelos dois grupos que compuseram este estudo.

Da mesma forma que no GIN, no teste TPF, o grupo composto por cantores populares que tocam instrumentos musicais apresentou melhor desempenho e, conseqüentemente, melhor habilidade auditiva de ordenação temporal em relação aos que só cantam (Tabela 3). Estes achados corroboram com os obtidos em estudos anteriores^(9,10).

Um estudo comparou a habilidade de ordenação temporal entre músicos violinistas e um grupo controle a partir do TPF e constatou que o desempenho do grupo de músicos foi melhor com diferença estatisticamente significativa⁽⁹⁾.

Em outro estudo⁽¹⁰⁾, o teste TPF foi aplicado em cantores profissionais e amadores, afinados e desafinados, e também foram detectadas diferenças estatisticamente significantes no que se refere ao desempenho dos grupos no referido teste, tendo o grupo de cantores profissionais o melhor desempenho (96,5%) seguido dos grupos compostos por cantores amadores (82,3%). A porcentagem de acertos encontrada pelas autoras citadas é bastante próxima à encontrada no presente estudo, sendo os valores dos grupos compostos por cantores que não exercem a prática de tocar instrumentos e cantores amadores idênticos.

Os achados deste estudo comprovaram que o treinamento auditivo (referido aqui como a prática de tocar instrumentos musicais) contribui significativamente para o desempenho das habilidades auditivas do processamento temporal. Desta forma, tocar instrumentos musicais pode vir a ser uma prática utilizada como possibilidade à reabilitação das habilidades envolvidas no processamento temporal.

Sugere-se que novas pesquisas abordem os aspectos temporais em músicos que tocam diferentes instrumentos musicais, a fim de avaliar se há um instrumento que tenha maior influência no desenvolvimento das habilidades de resolução e ordenação temporal.

CONCLUSÃO

Cantores que tocam instrumento musical apresentam melhor desempenho nos testes que avaliam o processamento temporal do que os cantores que não tocam. Dessa maneira, as habilidades auditivas de resolução e ordenação temporal são mais desenvolvidas em cantores populares que tocam instrumentos musicais.

**ACMR foi responsável pela coleta de dados e elaboração do artigo; RCS e MMCP foram responsáveis pelo desenho do estudo e elaboração do artigo.*

REFERÊNCIAS

1. Bellis TJ. Interpretation of central auditory assessment results. In: Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the education setting: from science to practice. 2nd ed. San Diego: Singular Publishing Group; 2003. p. 267-478.
2. ASHA: American Speech and Hearing Association [Internet]. Central Auditory Processing Disorders, 2005. [Acesso em 28/10/2013]. Disponível em: <http://www.asha.org/docs/html/tr2005-00043.html>

3. Chermack GD, Musiek FE. Central auditory processing: New perspectives. San Diego: Singular Publishing; 1997.
4. Samelli AG, Schochat E. Processamento auditivo resolução temporal e teste de detecção de Gap: revisão de literatura. *Rev CEFAC*. 2008; 10(3):369-77.
5. Balen SA, Massignani R, Schillo R. Aplicabilidade do software fast forward na reabilitação dos distúrbios do processamento auditivo: resultados iniciais. *Rev CEFAC*. 2008;10(4):572-87.
6. Fortes AB, Pereira LD, Azevedo MF. Resolução temporal: análise em pré-escolares nascidos a termo e pré-termo. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2007;19(1):90-6.
7. Rodrigues FM. Sistema online de música e percepção, uma proposta de auxílio à educação musical à distância: aprendizagem significativa e a percepção musical [Trabalho de conclusão de curso]. Brasília: Universidade de Brasília; 2008.
8. Ohnishi T, Matsuda H, Asada T, Aruga M, Hirakata M, Nishikawa M, et al. Functional anatomy of musical perception in musicians. *Cerebr Cortex*. 2001;1(8):754-60.
9. Nascimento FM, Monteiro RAM, Soares CD, Ferreira MID. Temporal Sequencing Abilities in Musicians Violinists and Non-Musicians. *Arq. Intl Arch Otorhinolaryngology*. 2010;14(2):217-24.
10. Ishii C, Arashiro PM, Pereira LD. Ordenação e resolução temporal em cantores profissionais e amadores afinados e desafinados. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2006;18(3):285-92.
11. Rammsayer T, Altenmüller E. Temporal Information Processing in musicians and non-musicians. *Music Perception*. 2006;24(1):37-48.
12. Musiek FE, Zaidan EP, Baran JA, Shinn JB, Jirsa RE. Assessing temporal process adult with LD: the GIN test. In: *Convention of American Academy of Audiology*. Salt Lake City: AAA; 2004. p.203.
13. Pinheiro M, Ptacek PH. Pattern reversal in auditory perception. *J Acoust Soc Am*. 1971;49(2):493.
14. Musiek, F. Frequency (pitch) and duration pattern tests. *J Am Acad Audiol*. 1994;5:265-8.
15. Samelli AG. O teste GIN (Gap in Noise): limiares de detecção de gap em adultos com audição normal [doutorado]. São Paulo: Programa de Pós-graduação em Fisiopatologia Experimental - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2005.
16. Corazza MCA. Avaliação do Processamento Auditivo Central em Adultos: Tese de Padrões Tonais Auditivos de Frequência e Teste de Padrões Tonais Auditivos de Duração [doutorado]. São Paulo: Curso de Curso de Pós-graduação em Distúrbios da Comunicação Humana - Universidade Federal de São Paulo; 1998.
17. Shinn JB, Chermak GD, Musiek FE. GIN (Gaps-In-Noise) Performance in the pediatric population. *J Am Acad Audiol*. 2009;20:229-38.
18. Mulsow J, Reichmuth C. Electrophysiological assessment of temporal resolution in pinnipeds. *Aquatic Mammals*. 2007;33(1):122-31.
19. Costa MJ, Soncini F. Efeito da prática musical no reconhecimento da fala no silêncio e no ruído. *Pro-fono R Atual Cient*. 2006;18(2):161-70.
20. Mishra SK, Panda MR, Herbert C. Enhanced auditory temporal gap detection in listeners with musical training. *J Acoust Soc Am*. 2014;136(2):EL173-8.
21. Habibi A, Wirantana V, Starr A. Cortical Activity during Perception of Musical Rhythm; Comparing Musicians and Non-musicians. *Psychomusicology*. 2014;24(2):125-35.
22. Mishra SK, Panda MR. Experience-dependent learning of auditory temporal resolution: evidence from Carnatic-trained musicians. *Neuroreport*. 2014;25(2):134-7.
23. Ascari MF, Deconto J. Avaliação do processamento auditivo temporal: habilidade de resolução temporal em músicos. In: *Anais da SIEPE – Semana de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão*. Irati; 2009.
24. Zaidan E, Garcia AP, Tedesco MLF, Baran JA. Desempenho de adultos jovens normais em dois testes de resolução temporal. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2008;20(1):19-24.
25. Amaral MIR, Martins PMF, Santos MFC. Temporal resolution: assessment procedures and parameters for school-aged childrens. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2013;79(3):317-324.
26. Iliadou V, Bamiou DE, Chermak GD, Nimatoudis L. Comparison of two tests of auditory temporal resolution in children with central auditory processing disorder, adults with psychosis, and adult professional musicians. *Int J Audiol*. 2014;53:507-13.
27. Musiek FE, Shinn JB, Jirsa R, Bamiou DE, Baran, JA, Zaidan E. GIN (Gaps-In-Noise) Test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear Hear*. 2005;26(6):608-18.
28. Perez AP, Pereira LD. O teste gap in noise em crianças de 11 e 12 anos. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2010;22(1):7-12.