

Artigos originais

Caracterização do desempenho de adolescentes brasileiros no Teste de Padrão de Frequência desenvolvido pela Auditec®

Characterization of the performance of brazilian adolescents in the Pitch Pattern Sequence (PPS) test developed by Auditec®

Taina Maiza Bilinski Nardez^{1,2}<https://orcid.org/0000-0002-4907-5893>Laura Mochiatti Guijo¹<https://orcid.org/0000-0003-2351-1105>Priscila de Araújo Lucas²<https://orcid.org/0000-0002-8653-6441>Ana Cláudia Vieira Cardoso¹<https://orcid.org/0000-0001-6808-419X>

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, Programa de Pós-graduação em Fonoaudiologia, Marília, São Paulo, Brasil.

² Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG, Várzea Grande, Mato Grosso, Brasil.

Trabalho realizado no Curso de Fonoaudiologia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP – Marília, São Paulo, Brasil.

Conflito de interesses: Inexistente



RESUMO

Objetivo: caracterizar o desempenho de adolescentes brasileiros no Teste de Padrão de Frequência e, comparar os resultados com os valores normativos da Auditec®.

Métodos: 26 adolescentes matriculados no ensino fundamental ou médio, de ambos os sexos, e com idade entre 12 e 18 anos participaram do estudo. Adotaram-se como critérios de inclusão: a) sem alterações na inspeção visual do meato acústico externo; b) limiares audiométricos dentro dos padrões de normalidade em ambas as orelhas, ou seja, valores iguais ou inferiores a 25dBNA; c) curva timpanométrica do tipo "A" bilateral, d) presença de reflexo acústico, modo contralateral, nas frequências de 500, 1000 e 2000Hz, em ambas as orelhas, comportamento auditivo típico de acordo com o questionário *Scale of Auditory Behaviors (SAB)* (pontuação igual ou superior a 46 pontos). Para os adolescentes que atenderam ao critério de inclusão foi aplicado o Teste de Padrão de Frequência (versão Auditec®), de forma binaural, em 50dBNS. Os achados foram analisados de forma descritiva e inferencial.

Resultados: a análise estatística demonstrou significância somente para a comparação do valor da média de 88,10%, resultado obtido no Teste de Padrão de Frequência desempenhado pelos brasileiros, quando este é comparado com o valor normativo (com inversões) sugerido pela Auditec®, no qual a média é de 96%.

Conclusão: os achados deste estudo demonstraram que os valores obtidos no Teste de Padrão de Frequência, versão Auditec®, na população brasileira foram semelhantes aos valores apresentados pela literatura internacional.

Descritores: Audição; Testes Auditivos; Percepção Auditiva; Estimulação Acústica

ABSTRACT

Purpose: to characterize the performance of Brazilian adolescents in the Pitch Pattern Sequence (PPS) test and compare the results with Auditec® normative values.

Methods: 26 adolescents enrolled in elementary or secondary education, of both sexes, and between 12 and 18 years, participated in the study. The inclusion criteria adopted were: a) no alterations in the visual inspection of the external acoustic meatus; b) hearing thresholds within the normal range for both ears, that is, values equal to or lower than 25dBHL; c) bilateral type "A" tympanometric curve, d) presence of acoustic reflex, contralateral mode, in the frequencies of 500, 1000 and 2000Hz, in both ears, typical auditory behavior according to the Scale of Auditory Behaviors (SAB) or greater than 46 points. For adolescents, who met the inclusion criteria, the PPS (Auditec® version) was applied, binaurally, at 50dBSL. The findings were analyzed in a descriptive and inferential manner.

Results: statistical analysis showed significance only for the comparison of the mean value of 88.10%, a result obtained in the PPS performed by Brazilians, when compared to the normative value (included) suggested by Auditec®, in which the mean was 96%.

Conclusion: the findings of this study demonstrated that the values obtained in the PPS, Auditec® version, in the Brazilian population, were similar to those presented in the international literature.

Keywords: Hearing; Auditory Tests; Hearing Perception; Acoustic Stimulation

Recebido em: 15/09/2018

Aceito em: 12/03/2019

Endereço para correspondência:

Taina Maiza Bilinski Nardez
Rua Dez esquina com 45, nº 525, Boa Esperança
CEP: 78.068-727 - Cuiabá, Mato Grosso, Brasil
E-mail: tainamaiza@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O processamento auditivo é fundamental para o entendimento das informações que são recebidas auditivamente, e para que este processo ocorra de forma adequada, o conjunto de habilidades que compõem este processamento deve estar intacto.

Para que as informações auditivas sejam processadas é necessário que as habilidades auditivas envolvidas neste processo estejam integras, sendo estas: detecção e localização dos sons, reconhecimento da fala, figura-fundo para sons verbais e não verbais, fechamento auditivo, habilidade de síntese, ordenação temporal simples, ordenação temporal complexa, reconhecimento do padrão temporal e a habilidade de discriminação dos sons que inclui resolução temporal, de frequência e de duração^{1,2}.

Dentre estas habilidades, destaca-se o processamento temporal que é o componente fundamental para a maioria das habilidades auditivas. Este processo envolve a noção de tempo, bem como outras informações sobre coisas, lugares e eventos que nos cercam, pois se refere à competência em processar os aspectos sensoriais que variam com o período de ocorrência, permitindo a compreensão da fala e também da leitura³⁻⁵.

A discriminação das mudanças de ordem temporal das ondas sonoras demonstra o funcionamento apropriado deste processo, que é imprescindível para a percepção dos padrões de sons ambientais, denominados sons não verbais e, da fala, conhecidos como sons verbais, visto que a ordem temporal acústica dos elementos é necessária para a compreensão das mensagens no cotidiano⁶.

O processamento temporal não se restringe a percepção dos intervalos entre os estímulos, mas também se relaciona com a memória auditiva de curto prazo, responsável por arquivar as informações recentes por um breve período de tempo^{7,8} e, engloba as habilidades de resolução temporal, integração temporal, mascaramento temporal e ordenação temporal⁹.

A habilidade de ordenação temporal, ou de sequenciamento, se refere ao processamento de dois ou mais estímulos auditivos em função de sua ordem de ocorrência no tempo. Esta habilidade tem sido amplamente investigada devido a sua importância na percepção de fala¹⁰.

Os indivíduos com déficits nas habilidades temporais podem apresentar dificuldade em perceber mudanças nos estímulos acústicos que ocorrem em um intervalo

mínimo de tempo, levando-os a apresentar dificuldade na discriminação e no processamento fonológico dos sons e, conseqüentemente na aquisição e desenvolvimento do sistema fonológico^{11,12}.

Na literatura compilada encontraram-se três versões do teste de padrão de frequência (TPF) e do teste de padrão de duração (TPD), que estão disponíveis comercialmente para se avaliar a habilidade de ordenação temporal (Musiek, Auditec®, e Taborga-Lizarro).

Musiek desenvolveu e validou vários testes clínicos amplamente utilizados, dentre eles, o TPF e o TPD¹³. Em 1998, Corazza aplicou o TPF e o TPD, versão do Musiek, em uma população de adultos jovens brasileiros normo-ouvintes e, estabeleceu como critério de referência, para normalidade, uma porcentagem de acertos igual ou superior a 76% para o TPF e, de 83% para o TPD¹⁴.

Pesquisadores brasileiros aplicaram o TPF e o TPD, versão do Musiek, em uma população de crianças e adolescentes com idade entre 7 e 16 anos e, verificaram uma grande variabilidade no escore do TPF nas crianças com idade inferior a 12 anos, desta forma os pesquisadores sugeriram a aplicação deste teste a partir desta idade. No grupo de participantes, com 16 anos, o desempenho médio foi de 75,3% para orelha direita e 72,5% para orelha esquerda¹⁵.

Esta mesma versão do TPF foi aplicada em uma população de idosos brasileiros que apresentavam limiares audiométricos dentro dos padrões de normalidade e verificaram que estes indivíduos apresentaram uma porcentagem média de acertos de 49,2%¹⁶.

Taborga-Lizarro (1999) elaborou uma versão do TPF com estímulos melódicos produzidos por uma flauta transversal. Esta versão é constituída por tons musicais de frequência baixa (440Hz) e alta (493Hz), com duração fixa e, são apresentadas 10 sequências de três estímulos e 10 sequências de quatro estímulos. A autora sugere que este teste seja aplicado em crianças a partir dos nove anos de idade, e o padrão de normalidade adotado para a sequência de três sons melódicos é de 70% e, para a sequência de quatro sons de 60%¹⁷.

A habilidade de ordenação temporal também pode ser avaliada por meio de outra versão desenvolvida pela Auditec®¹⁸. Este instrumento foi padronizado para a população americana, e estabeleceu, como critério de normalidade 90% de acertos para crianças com idade igual ou superior a 10 anos. Pesquisador brasileiro aplicou a versão infantil deste instrumento para avaliar a habilidade de ordenação temporal em

crianças entre 7 e 11 anos e, observou uma melhora nos escores do TPF, em ambas as orelhas, com o aumento da idade¹⁹.

Apesar dos fonoaudiólogos utilizarem estes testes em sua rotina clínica, ainda não foi realizada uma padronização dos valores de normatização dos testes desenvolvidos pela Auditec® para a população brasileira. Nota-se que na literatura, em âmbito nacional, a área de pesquisas neuroaudiológica tem utilizado o padrão de normalidade norte-americano como critério de normalidade ao aplicar a versão da Auditec® em brasileiros. Portanto, a hipótese deste estudo é que populações com diferentes níveis socioculturais, podem apresentar desempenhos divergentes no TPF.

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo caracterizar o desempenho de adolescentes brasileiros no Teste de Padrão de Frequência (TPF) e, comparar os resultados com os valores normativos da Auditec®.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, transversal e prospectivo, a partir de levantamento amostral por conveniência, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP - Marília, sob o número 2.179.621. Os adolescentes que compuseram a amostra estavam no local do estudo a fim de realizar a avaliação audiológica básica ou exame admissional e, posteriormente, foram convidados a realizar a avaliação do processamento auditivo central. Todos participantes deste estudo foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou o Termo de Assentimento (TA).

A coleta de dados deste estudo foi realizada em um hospital particular, localizado na cidade de Cuiabá, Mato Grosso. A amostra inicialmente foi composta por 30 adolescentes regularmente matriculados no ensino fundamental ou médio, de ambos os sexos, na faixa etária entre 12 e 18 anos completos.

Neste estudo foram adotados os seguintes critérios de inclusão: a) ausência de alterações na inspeção visual do meato acústico externo; b) limiares audiométricos dentro dos padrões de normalidade em ambas as orelhas; c) curva timpanométrica do tipo “A” bilateral

e, d) presença de reflexo acústico, modo contralateral, nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz, em ambas as orelhas e, comportamento auditivo típico aferido pelo questionário SAB (pontuação igual ou superior a 46 pontos).

Dos 30 adolescentes, quatro foram excluídos por não obedecerem aos critérios de inclusão estabelecidos, ou seja, estes não atingiram a pontuação igual ou superior a 46 pontos no questionário SAB. Desta forma, a amostra do presente estudo foi constituída por 26 adolescentes.

A fim de verificar se os adolescentes atendiam aos critérios de inclusão estabelecidos realizaram-se os seguintes procedimentos: inspeção visual do meato acústico externo, audiometria tonal liminar e imitanciometria. A inspeção visual do meato acústico externo foi realizada com o otoscópio da marca Mikatos. A audiometria tonal limiar foi realizada em cabina acústica, utilizando o audiômetro AD 229-e (padrão ANSI 3.6-1989 e S3.43-1992) com fone TDH – 39. Os limiares auditivos foram obtidos, por via aérea, nas frequências sonoras de 250 a 8000 Hz. Como critério de normalidade foi considerado a média quadritonal igual ou inferior a 25dB²⁰.

Na imitanciometria utilizou-se o imitanciômetro AZ-26, com tom de sonda de 226Hz. A timpanometria foi realizada com o intuito de se verificar a mobilidade do sistema tímpano-ossicular. O critério de normalidade adotado foi presença de curva timpanométrica do tipo A bilateral, de acordo com a classificação proposta por JERGER²¹. Os reflexos acústicos, modo contralateral, foram pesquisados nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz. Para análise, adotou-se como normalidade a presença de reflexos acústicos contralaterais, nas frequências de 500, 1000 e 2000Hz. Optou-se por excluir da análise a frequência de 4000 Hz devido ao fato de indivíduos com audição dentro dos padrões de normalidade apresentarem limiares de reflexo acústico elevados nesta frequência como consequência de uma adaptação rápida²².

O questionário *Scale of Auditory Behaviors* (SAB) foi aplicado com os pais com o intuito de investigar se os adolescentes apresentavam comportamento auditivo típico, ou seja, pontuação igual ou superior a 46 pontos (Figura 1).

Nome: _____
 Data de Nascimento: ____/____/____ Escolaridade: _____
 Assinatura do sujeito ou responsável: _____
 Data: ____/____/____

| Itens do comportamento | Frequente | Quase sempre | Algumas vezes | Esporádico | Nunca |
|--|-----------|--------------|---------------|------------|-------|
| 1. Dificuldade para escutar ou entender em ambiente ruidoso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Não entende bem quando alguém fala rápido ou “abafado” | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. Dificuldade de seguir instruções orais | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. Dificuldade na identificação e discriminação dos sons da fala | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. Inconsistência de resposta para informações auditivas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. Fraca habilidade de leitura | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. Pede para repetir as coisas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. Facilmente distraído | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9. Dificuldades acadêmicas ou de aprendizagem | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. Período de atenção curto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. Sonha acordado, parece desatento | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12. Desorganizado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Fonte: Nunes, Pereira e Carvalho (2013).

Figura 1. Questionário Scale of Auditory Behaviors (SAB)

A caracterização dos participantes que corresponderam aos critérios de inclusão do estudo e foram submetidos ao Teste de Padrão de Frequência (TPF) - versão adulto da Auditec® encontra-se na Tabela 1.

A versão adulto da Auditec® avalia a habilidade de ordenação temporal e consiste da apresentação de 30 sequências de três tons, que diferem quanto à frequência: 1430 Hz para as frequências agudas (A) e 880 Hz para as frequências graves (G). A versão adulta é aplicada a partir dos 9 anos de idade, o estímulo tem uma duração de 200 milissegundos (ms) com intervalo interestímulo de 7 segundos (s) entre cada sequência apresentada. O teste apresenta seis possibilidades de combinação, sendo: AAG, AGA, AGG, GAA, GAG e AAG. O padrão de normalidade estabelecido pela Auditec® para o TPF é porcentagem de acertos igual ou superior a 88%.

Antes do início do teste, foi realizado um treinamento com o propósito de garantir a compreensão da tarefa a ser executada pelos participantes. O teste foi aplicado de forma binaural, em uma intensidade de 50 dBNS acima da média tritonal. Os participantes foram orientados a nomear os estímulos na ordem de apresentação dos mesmos.

Os achados foram analisados de forma descritiva e inferencial. Na análise descritiva caracterizou-se o desempenho dos adolescentes brasileiros no TPF com o uso de medidas como média, mediana e desvio padrão. Na análise inferencial, aplicou-se o teste não paramétrico T-Student One Sample para comparar o desempenho dos adolescentes brasileiros com o padrão normativo proposto pela Auditec®. Estabeleceu-se um nível de significância de $\alpha \leq 0,01$ e, um intervalo de confiança de 99%.

Tabela 1. Caracterização dos participantes do estudo quanto à idade e sexo

| Participantes | Idade | Sexo |
|---------------|-------|-------|
| 1 | 12 | F |
| 2 | 15 | F |
| 3 | 16 | F |
| 4 | 17 | F |
| 5 | 16 | M |
| 6 | 16 | M |
| 7 | 16 | F |
| 8 | 16 | F |
| 9 | 13 | F |
| 10 | 12 | M |
| 11 | 14 | M |
| 12 | 13 | F |
| 13 | 12 | M |
| 14 | 14 | M |
| 15 | 16 | M |
| 16 | 14 | F |
| 17 | 17 | F |
| 18 | 17 | M |
| 19 | 18 | F |
| 20 | 15 | M |
| 21 | 17 | F |
| 22 | 12 | M |
| 23 | 14 | M |
| 24 | 12 | M |
| 25 | 12 | M |
| 26 | 14 | M |
| Média | - | 14,61 |
| DP | - | 1,90 |
| Mediana | - | 14,50 |

Legenda: TPF = Teste de Padrão de Frequência, DP = Desvio Padrão, F = Feminino, M = Masculino.

RESULTADOS

Os resultados desta pesquisa foram organizados visando análise do desempenho de adolescentes brasileiros no Teste de Padrão de Frequência versão da Auditec®. Os dados descritivos referentes a caracterização dos participantes do estudo quanto ao escore obtido no TPF são demonstrados na Tabela 2.

Ao comparar os valores médios do TPF dos adolescentes brasileiros com os valores normativos propostos pela versão desenvolvida pela Auditec®, observou-se que ambos os valores foram semelhantes. Os dados

referentes a comparação dos valores normativos da Auditec com os valores obtidos pelos participantes brasileiros no TPF, versão da Auditec®, também são apresentados na Tabela 2.

Ao analisar os dados da Tabela 2, foi possível observar que a análise estatística demonstrou significância somente para a comparação do valor da média de 88,10, resultado obtido no TPF desempenhado pelos brasileiros, quando este foi comparado com o valor normativo considerando-se as inversões sugerido pela Auditec®, no qual a média é de 96,0.

Tabela 2. Caracterização do escore dos adolescentes e comparação dos valores do Teste de Padrão de Frequência (TPF) em adolescentes brasileiros com os valores normativos da Auditec®, e escore obtido no Teste de Padrão de Frequência (TPF)

| Participantes | Escore no TPF % | Padrão de referência no TPF versão Auditec®, |
|-------------------------|-----------------|--|
| 1 | 96,66 | |
| 2 | 96,66 | Adultos (sem inversões): 90% |
| 3 | 73,33 | Adultos (com inversões): 96% |
| 4 | 96,66 | |
| 5 | 90,00 | |
| 6 | 90,00 | |
| 7 | 90,00 | |
| 8 | 93,33 | |
| 9 | 70,00 | |
| 10 | 90,00 | |
| 11 | 96,66 | |
| 12 | 76,66 | |
| 13 | 96,66 | |
| 14 | 73,33 | |
| 15 | 100,00 | |
| 16 | 96,66 | |
| 17 | 90,00 | |
| 18 | 90,00 | |
| 19 | 76,66 | |
| 20 | 93,33 | |
| 21 | 90,00 | |
| 22 | 60,00 | |
| 23 | 90,00 | |
| 24 | 96,66 | |
| 25 | 100,00 | |
| 26 | 70,00 | |
| Média | 88,10 | |
| DP | 11,10 | |
| Mediana | 90,00 | |
| N | 26 | |
| P-valor (sem inversões) | 0,389 | |
| P-valor (com inversões) | 0,001* | |

Legenda: DP= Desvio padrão, N= número dos participantes, TPF = Teste de Padrão de Frequência
Valor-p referente ao Teste não paramétrico T-Student One Sample – valores significantes estão em negrito e com asterisco.

DISCUSSÃO

Atualmente pesquisadores têm argumentado sobre o tema processamento auditivo central, terapia de treinamento auditivo e o impacto das alterações das habilidades auditivas no indivíduo²³.

O processamento temporal é um componente essencial para a maioria das habilidades do processamento auditivo central. Desta forma, a caracterização do desempenho da população brasileira para a habilidade de ordenação temporal e obtenção dos valores normativos são de grande relevância para o processo clínico e diagnóstico.

Na literatura compilada, em um dos estudos os pesquisadores aplicaram o TPF e o TPD (versão infantil da Auditec®), de forma monoaural, em 229 participantes com idade entre 7 e 11 anos, matriculadas em escolas públicas. A análise dos resultados demonstrou que para a faixa etária de 10 anos o número médio de acertos para o TPF foi de 75,9% e, de 11 anos de 83% de acertos²⁴. A autora concluiu que com aumento da idade existe uma melhora no número médio de acertos neste teste.

No presente estudo, a população avaliada foi de adolescentes com idade entre 12 e 18 anos e, a

forma de aplicação do TPF foi binaural. Ao analisar os resultados foi possível verificar que os valores médios obtidos (88,10%) estão de acordo com os valores propostos pela Auditec® (variação entre 88 e 100%), porém cabe ressaltar que houve diferença estatística entre os valores médios deste estudo quando este foi comparado com o valor normativo da Auditec® considerando-se as inversões. Valores médios inferiores aos encontrados neste estudo foram descritos por pesquisadores em um estudo anterior²⁵, porém os mesmos sugerem que adolescentes obtêm melhores escores em relação a crianças na faixa etária de 7 a 11 anos. Contudo, um aspecto que não pode ser ignorado é o modo de aplicação do teste, pois no estudo anterior a pesquisadora aplicou o teste de forma monoaural e, neste estudo, o teste foi aplicado binauralmente.

Em outro estudo cujo objetivo foi padronizar o TPF e o TPD, a pesquisadora avaliou 80 indivíduos adultos jovens, de ambos os sexos, sem evidências de alterações auditivas e experiência musical, que cursavam ou haviam concluído o ensino superior. Aplicou o TPF e o TPD (versão do MUSIEK (1997), de forma monoaural, em dois níveis de intensidade, 50 dBNS e 20 dBNS acima da média tritonal. A análise dos dados demonstrou que não houve influência da variável orelha (direita e esquerda) e do nível de intensidade na qual o teste foi aplicado (50 dBNS e 20 dBNS) no desempenho dos participantes. Entretanto, se observou que os participantes do sexo masculino apresentaram desempenho superior aos do feminino. Com relação ao índice de respostas corretas, em valores percentuais, houve uma faixa de variação entre 76% a 100% de acertos para o TPF e entre 83% a 100% de acertos para o TPD¹⁴.

O resultado do estudo previamente descrito apresentou a faixa de acerto de 76% a 100%, sendo esta similar a média de 88,10% de acertos encontrada nos participantes deste estudo, no entanto cabe ressaltar que a versão aplicada (Auditec X Musiek), forma de aplicação (monaural X binaural) e a idade dos participantes avaliados são divergentes.

Pesquisadores aplicaram o TPF e o TPD (versão do MUSIEK (1994), de forma monoaural, a fim de verificar o desempenho de crianças e jovens, nestes testes. Avaliaram 148 indivíduos brasileiros, com idade entre 7 a 16 anos e, para a análise, estes foram divididos por faixa etária. Esta versão está padronizada para indivíduos a partir de 12 anos, com acerto médio de 78% para ambas as orelhas. A comparação da pontuação mostrou que alguns grupos alcançaram

médias melhores do que os outros. No entanto, a faixa etária de 15 anos apresentou a maior pontuação para ambas as orelhas, atingindo a média de 78,6% para orelha direita e 72,6% para orelha esquerda sendo estes valores médios semelhantes aos valores padronizados pela literatura internacional. A comparação do desempenho nas diversas faixas etárias demonstrou que houve uma variação considerável na pontuação das crianças de 7 a 11 anos, o que não ocorreu a partir dos 12 anos. Então sugeriram que estes testes sejam aplicados a partir de 11 anos de idade¹⁵.

No presente estudo, optou-se por avaliar a população adolescente devido à escassez de pesquisas na área audiológica voltada a investigação das alterações do processamento auditivo central nesta população em âmbito nacional e, também, devido aos achados encontrados na literatura¹⁵ que recomendaram a aplicação do TPF a partir dos 11 anos de idade.

A habilidade de ordenação temporal foi avaliada por meio de diferentes versões dos testes, e os autores verificaram a especificidade de cada teste e, compararam o resultado com o grau de facilidade/dificuldade relatado pelos participantes. Foram avaliados 33 indivíduos, de ambos os sexos, com idade média de 18 anos, apresentando limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade. Para avaliar a habilidade de ordenação temporal aplicaram o TPF e o TPD, nas versões Taborga-Lizarro, Musiek e Auditec®. A análise dos resultados mostrou que houve um número maior de sujeitos que alcançaram os valores compatíveis com a normalidade nas versões da Auditec® e Taborga-Lizarro, tanto para o TPF quanto para o TPD e, a comparação dos resultados dos sujeitos com e sem alteração demonstrou diferença significativa nestas duas versões. O mesmo não ocorreu com a versão de Musiek, na qual o número de sujeitos com resultados normais era muito próximo ao número de sujeitos com resultados alterados, não havendo diferença estatística em nenhum dos testes, TPD e TPF. Com relação a comparação dos resultados com o grau de facilidade/dificuldade relatado pelos sujeitos observou-se que a versão dos testes considerada mais difícil foi a de Musiek e, quanto a análise da especificidade dos testes os autores demonstraram que os melhores resultados foram para a versão da Auditec®²⁵.

Desta forma, pode-se inferir que a aplicabilidade do TPF versão Auditec® pode ser a melhor escolha para avaliação da habilidade de ordenação temporal, uma vez que os indivíduos avaliados no estudo previamente

citado referiram maior facilidade ao responder esta versão do teste quando comparado com as outras versões, podendo assim se obter um padrão melhor de respostas.

Os achados deste estudo demonstraram que os valores médios obtidos na aplicação do TPF em adolescentes brasileiros foram similares aos valores referenciados na literatura internacional para população norte-americana. A partir disto, é válido ressaltar que apesar dos indivíduos norte-americanos apresentarem características socioculturais distintas da população brasileira, os padrões de percepção temporal dos sons são semelhantes.

Futuras pesquisas são necessárias para fomentar discussões e verificar se aspectos como intensidade e modo de aplicação dos testes de avaliação das habilidades do processamento auditivo temporal, seja este monoaural ou binaural, são variáveis que podem influenciar os resultados do teste em uma mesma população. Um fator limitante deste estudo foi o número de indivíduos que compuseram a amostra avaliada, sendo assim sugere-se que futuras pesquisas sejam conduzidas considerando um número maior de participantes.

CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que na população estudada os valores do TPF foram similares aos apresentados pela literatura internacional que utilizou a versão desenvolvida pela Auditec®. Desta forma, os valores normativos encontrados neste estudo podem ser sugestivos para a utilização deste teste ao avaliar as habilidades de ordenação temporal em adolescentes brasileiros. Contudo, futuros estudos voltados para a normatização de testes para a avaliação das habilidades auditivas temporais serão de grande relevância científica e clínica.

REFERÊNCIAS

1. Pereira LD. Sistema auditivo e desenvolvimento das habilidades auditivas. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limonge SCO (Orgs). Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca, 2004. P.547-52.
2. AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION (ASHA) (Central) Auditory processing disorders. Technical report. 2005. Disponível em: <http://www.asha.org/policy>. Acessado em: 08 de fevereiro de 2018.

3. Shinn JB. Temporal processing: the basics. *Hear J*. 2003;56:52.
4. Banai K, Kraus N. Neurobiology of (central) auditory processing disorder and language-based learning disability. *Handbook of (central) Auditory neuroscience an diagnosis*. San Diego (CA): Plural Publishing; 2007;1. P. 89-116.
5. Pina VMG. Processamento temporal: sua importância para a aprendizagem da leitura. *Construção Psicopedagógica*. 2012;20(20):20-34.
6. Musiek FE, Shinn JB, Bamiou DE, Baran JA, Zaida E. GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear Hear*. 2005;26(6):608-18.
7. Rawool VW. Temporal processing in the auditory system. In: Geffner D, Ross-Swain D (eds). *Auditory processing disorders: assessment, management, and treatment*. San Diego (CA): Plural Publishing; 2007. P.117-37.
8. Nunes CL. *Processamento auditivo: conhecer, avaliar e intervir*. 1. ed. Lisboa: Papa-Letras. 2015.
9. Shinn J. Temporal processing and temporal patterning tests. In: Musiek F, Chermak G (orgs). *Handbook of (Central) Auditory Processing Disorder. Auditory Neuroscience and Diagnosis*. San Diego (CA): Plural Publishing; 2007. P.231-56.
10. Pichora-Fuller MK, Souza PE. Effects of aging on auditory processing of speech. *Int J Audiol*. 2003;42(2):11-6.
11. Garcia VL, Campos DBKP, Padovani CR. Associação entre a avaliação de habilidades de consciência fonológica e processamento auditivo em crianças com e sem distúrbio de aprendizagem. *Fono Atual*. 2005;8(31):4-11.
12. 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):87-96.
13. Musiek FE, Baran JA, Pinheiro ML. Duration pattern recognition in normal subjects and patients with cerebral and cochlear lesions. *Audiology*. 1990;29(6):304-13.
14. Corazza MCA. Avaliação do processamento auditivo central em adultos: teste de padrões tonais auditivos de frequência e teste de padrões tonais auditivos de duração [tese]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo; 1998.
15. Schochat E, Rabelo CM, Sanfins MD. *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.* 2000;12(2):1-7.
16. Parra VM, Lório MCM, Mizahi MM, Baraldi GS. Testes de padrão de frequência e duração em idosos com sensibilidade auditiva normal. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004;70(4):517-23.
 17. Pereira LD, Schochat E. Testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo central. São Paulo: Pró Fono, 2011.
 18. Auditec. Evaluation manual of pitch pattern sequence and duration pattern sequence. Missouri; 1997.
 19. Balen SA. Reconhecimento de padrões auditivos de frequência e duração: desempenho de crianças escolares de 7 a 11 anos [Tese]. São Paulo (SP): instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo; 2001.
 20. Organização Mundial de Saúde. Grades of Hearing Impairment: 2014; Disponível em: http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/. Acesso em: 08/02/2018.
 21. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryng.* 1970;92(4):311-24.
 22. Gelfand SA. Essentials of audiology. (3rd ed.). New York (NY): Thieme Medical Publishers; 2009.
 23. Padilla J, Morlet T, Nagao K, Crum R, Greenwood LA, Loson J et al. Speech perception capabilities in children a few years after initial diagnosis of auditory processing disorder. *Acoustical Society of America.* 2015;25(2):1-6.
 24. Balen SA. Processamento auditivo central: aspectos temporais da audição e percepção acústica da fala [dissertação]. São Paulo (SP): Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1997.
 25. Gois M, Biaggio EPV, Bruckmann M, Pelissari I, Bruno RS, Garcia MV. Temporal ordering ability and level of specificity at different pure tone tests. *Audiol. Commun. Res.* 2015;20(4):293-9.