

Habilidade de ordenação temporal e nível de especificidade nos diferentes testes tonais

Temporal ordering ability and level of specificity at different pure tone tests

Marjana Gois¹, Eliara Pinto Vieira Biaggio², Mirtes Bruckmann¹, Isadora Pelissari³, Rubia Soares Bruno³, Michele Vargas Garcia²

RESUMO

Objetivo: Avaliar a habilidade de ordenação temporal com diferentes testes, verificar a especificidade desses testes e comparar o resultado com o grau de facilidade/dificuldade relatado pelos sujeitos. **Métodos:** Os indivíduos realizaram avaliação audiológica básica e Teste Dicótico de Dígitos, para triagem do processamento auditivo, e foram submetidos ao Teste Padrão de Frequência (TPF) e ao Teste Padrão de Duração (TPD), nas versões de Taborga-Lizarro, Musiek e Auditec®, para avaliar a habilidade de Ordenação Temporal. Após, foi apresentada a Escala Visual Analógica (EVA), para que os sujeitos identificassem a dificuldade de cada teste. **Resultados:** Foram avaliados 33 sujeitos, 29 do gênero feminino e quatro do gênero masculino, com idade entre 17 e 27 anos. Houve maior número de indivíduos que atingiram valores normais no teste Auditec® e de Taborga-Lizarro, para o TPD e TPF. No teste de Musiek, houve um número de sujeitos com resultados normais muito próximos aos de sujeitos com alteração de processamento. Na distribuição do teste mais difícil, houve significância estatística para o teste de Musiek. Quanto à especificidade dos testes, o Auditec® mostrou-se melhor, porém, a análise foi realizada apenas em TPF. **Conclusão:** Embora os indivíduos não tenham apresentado alteração e queixa de processamento auditivo, houve diferença nos resultados dos testes de ordenação temporal. Quanto ao grau de dificuldade relatado para o teste de Musiek, verificou-se que houve influência deste fator nos resultados dos testes. Na análise de especificidade dos testes, pôde-se observar melhores resultados para o teste Auditec®.

Descritores: Percepção auditiva; Audição; Testes auditivos; Adulto; Fonoaudiologia

ABSTRACT

Purpose: Evaluate temporal ordering ability with different tests, verify the specificity of these tests and compare the result with the level of easiness/difficulty reported by the subjects. **Methods:** The subjects carried out basic audiological evaluation and Dichotic Digit Test, for auditory processing screening, and they also underwent Frequency Pattern Test (FPT) and Duration Pattern Test (TPD), in the versions of Taborga-Lizarro, Musiek and Auditec®, in order to evaluate the temporal ordering ability. Afterwards, the Visual Analogue Scale (VAS) was presented, so that the subjects could identify the difficulty of each test. **Results:** A total of 33 subjects were evaluated, being 29 women and four men, aged from 17 to 27 years. There were a higher number of individuals who have reached normal levels in Auditec® test and in Taborga-Lizarro test, for FPT and TPD. In the Musiek test, there were some subjects with normal results very close to the ones observed on subjects with processing disorders. In the distribution of the most difficult test, there was a statistical significance for the Musiek test. In terms of the specificity of the test, Auditec® proved to be better. However, the analysis was performed only on TPD. **Conclusion:** Although the subjects did not present change and auditory processing complaints, we found difference in the results of temporal ordering tests. In relation to the reported difficulty for Musiek test, we verified that there was influence of this factor on the test results. In the analysis for specificity tests, better results for the Auditec® test could be observed.

Keywords: Auditory perception; Hearing; Hearing tests; Adult; Speech, Language and Hearing Sciences

Trabalho realizado no Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

(1) Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

(2) Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

(3) Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

Conflito de interesses: Não

Contribuição dos autores: MG realizou a coleta e tabulação dos dados; IP, RSB participaram da coleta, análise e interpretação dos dados; EPVB contribuiu na revisão crítica do conteúdo; MB participou da interpretação dos resultados, pesquisa bibliográfica e dos aspectos teóricos; MVG foi responsável pelo projeto e orientação geral das etapas de execução e elaboração do manuscrito.

Endereço para correspondência: Mirtes Bruckmann. Av. Presidente Vargas, 2068/704, Centro, Santa Maria (RS), Brasil, CEP: 97015-512. E-mail: mirtes.bruckmann@gmail.com

Recebido em: 23/6/2015; **Aceito em:** 26/11/2015

INTRODUÇÃO

Segundo a *American Speech-Language Hearing Association*⁽¹⁾, o Processamento Auditivo (PA) corresponde a uma série de mecanismos e processos que se sucedem no tempo, permitindo ao indivíduo a realização da análise acústica e metacognitiva dos sons.

O PA é responsável pelos fenômenos comportamentais de localização e lateralização dos sons, discriminação auditiva, reconhecimento de padrões auditivos, desempenho auditivo com sinais acústicos competitivos, desempenho auditivo com sinais acústicos degradados e aspectos temporais da audição, que incluem resolução, mascaramento, integração e ordenação temporal⁽¹⁾.

A habilidade auditiva de ordenação temporal é a capacidade de discriminar corretamente a ordem de ocorrência de um sinal acústico, dentro de um intervalo definido de tempo^(2,3).

A sequencialização/ordenação temporal é considerada uma das mais básicas e importantes funções do Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC), uma vez que a fala e a compreensão da linguagem são dependentes da capacidade de se trabalhar com a sequência sonora. Além disso, é fundamental na percepção auditiva de sons verbais e não verbais, permitindo ao ouvinte extrair e usar aspectos prosódicos da fala, como ritmo, tonalidade, acentuação, entonação, bem como de uma sequência de vogais e consoantes, de acordo com o padrão da língua aprendida⁽³⁾.

Entre os testes que avaliam a habilidade de ordenação temporal, temos o Teste Padrão de Frequência (TPF) e o Teste Padrão de Duração (TPD), proposto por Musiek⁽⁴⁾.

O TPF consiste na apresentação consecutiva de três tons puros, em que um deles difere, na frequência, em relação aos outros dois, com seis sequências possíveis (GGA, GAG, GAA, AGG, AGA e AAG). As frequências utilizadas no TPF são 880 Hz (som grave) e 1122 Hz (som agudo), com duração de estímulo em 150 ms, intervalo entre tons de 200 ms e intervalo interestímulo de 7 s. Quanto ao TPD, é constituído por três estímulos com tons puros longos (500 ms) e curtos (250 ms), apresentados sucessivamente, sendo que um deles difere na duração do estímulo, em relação aos outros dois. Apresentam intervalos de 300 ms entre os tons, 7 s entre os estímulos, a frequência é mantida constante em 1000 Hz e existem seis possibilidades de sequências (LLC, LCL, LCC, CLL, CLC e CCL)^(5,6).

Para realização do TPF e TPD, são apresentados 30 estímulos de forma monoaural, a um nível de 50 dB NS. O padrão de resposta pode ser imitar (*humming*), verbalizar ou apontar a sequência, em um formulário de múltipla escolha. O padrão de normalidade para o TPF, estabelecido no Brasil por Corazza⁽⁷⁾, são acertos acima de 76% e, para o TPD, acima de 83%, ambos com apresentação de três sons. O teste de Musiek foi elaborado nos Estados Unidos e é aplicado no Brasil, em conjunto com a bateria de testes traduzidos e adaptados por Pereira e Schochat⁽⁵⁾.

Em 1997, iniciou-se também, a comercialização nos Estados Unidos, dos testes TPF e TPD, desenvolvidos pela Auditec[®](8), na versão adulto e infantil. O estímulo é o mesmo utilizado no teste de Musiek, porém as características acústicas como duração e intervalos entre os tons ou estímulos apresentados não são as mesmas.

No TPF, a diferença da versão de Musiek está na duração do estímulo (200 ms) e no intervalo entre os tons (150 ms), para a versão adulto. Já para a versão infantil, a duração do estímulo é de 500 ms e o intervalo entre os estímulos é de 300 ms. O teste apresenta frequências em 880 Hz (som grave) e 1430 Hz (som agudo), tanto para a versão infantil, quanto para adulta. O padrão de normalidade do TPF para adultos são resultados acima de 76% de acertos⁽⁸⁾.

No TPD, a versão da Auditec[®] se diferencia da versão de Musiek pelo tempo de intervalo entre as sequências (7 s na versão Musiek e 6 s na versão Auditec[®]). As outras características são iguais ao teste de Musiek: 500 ms (tom longo), 250 ms (tom curto), 300 ms (intervalo entre os estímulos) e frequência de 1000 z. O padrão de normalidade do TPD é acima de 67% de acertos⁽⁹⁾.

Com a mesma proposta de identificar alterações na habilidade de ordenação temporal, tem-se os testes TPF TPD de Taborga-Lizarro⁽¹⁰⁾, que são constituídos por estímulos de sons musicais de flauta. O TPF possui tons de frequência de 440 HZ para som grave e 493 Hz para som agudo, com duração fixa, aplicados a 50 dBNS, e pode ser apresentado em dez sequências de três estímulos e dez sequências de quatro estímulos. Os estímulos do TPD são constituídos por tons musicais longos (2000 ms) e curtos (500 ms), aplicados em dez sequências de três estímulos e dez sequências de quatro estímulos, com frequência fixa de 440 Hz e intervalo interestímulo de 6 ms. O padrão de normalidade para o TPF de três sons é de 70% de acertos e, para o TPD, 100%. Na avaliação com quatro sons, o grau de normalidade para o TPF é de 60% de acertos e, para o TPD é de 90%⁽⁵⁾.

Com base nas diferenças entre os testes, e na busca por respostas de melhor aplicabilidade dos mesmos, este trabalho justifica-se pela importância do fonoaudiólogo reconhecer os benefícios da seleção do teste mais adequado para avaliar ordenação temporal, de forma que possa considerar as condições do indivíduo e otimizar o resultado da avaliação para esta habilidade auditiva.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a habilidade de ordenação temporal com diferentes testes, verificar a especificidade destes e comparar o resultado com o grau de facilidade/dificuldade relatado pelos sujeitos na realização dos mesmos.

MÉTODOS

Esta pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sob protocolo 25933514.1.0000.5346.

Todos os indivíduos convidados a participar da pesquisa foram orientados quanto a sua livre e espontânea participação e instruídos sobre os procedimentos a serem realizados. Após o aceite, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando sua participação voluntária nesta pesquisa, no qual também constavam todos os procedimentos a serem realizados.

O estudo caracterizou-se por ser uma pesquisa do tipo descritiva, quantitativa e transversal, com amostra por conveniência. A amostra foi composta por sujeitos adultos jovens, que apresentaram os seguintes critérios de elegibilidade: audição normal (até 25 dBNA)⁽¹¹⁾ em todas as frequências (250 a 8000 Hz); ausência de alterações de orelha média; ausência de queixas de processamento auditivo; valores dentro da normalidade para o Teste Dicótico de Dígitos (TDD)⁽⁵⁾; ausência de histórico de risco para alterações auditivas, neurológicas e de linguagem; escolaridade superior a nove anos de estudo.

A amostra foi composta por 33 sujeitos, 29 do gênero feminino e 4 do gênero masculino, com idade entre 17 e 27 anos e média de 18,09 anos.

Os procedimentos realizados foram: inspeção visual do Meato Acústico Externo (MAE), Audiometria Tonal Liminar (ATL), Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF), Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF), Medidas de Imitância Acústica (MIA), Teste Dicótico de Dígitos (TDD)⁽⁵⁾, TPD e TPF de Musiek⁽⁴⁾, Auditec⁽⁸⁾ e Taborga-Lizarro⁽¹⁰⁾.

A inspeção visual do MAE foi feita com o auxílio de um otoscópio clínico da marca Clinic Welch-Allyn®, para descartar qualquer alteração que pudesse influenciar nos limiares audiométricos, ou nas medidas de imitação acústica.

A ATL foi realizada em cabina acusticamente tratada, com a utilização de fones supra-aurais TDH39 e audiômetro da marca Fonix Hearing Evaluator®, modelo FA 12 tipo I. Foram pesquisados os limiares de audição de via aérea nas frequências de 250 a 8000 Hz, em ambas as orelhas.

As medidas de imitação acústica foram realizadas com imitancímetro modelo AT235, da marca Interacoustics®, para pesquisa da curva timpanométrica e dos reflexos acústicos estapedianos. Os reflexos foram pesquisados nas frequências de 500 a 4000 Hz, bilateralmente, no modo contralateral. Foram incluídos na amostra somente indivíduos com curva timpanométrica do tipo A e reflexos acústicos presentes dentro da normalidade⁽¹²⁾.

O TDD foi utilizado como teste de rastreamento para avaliação do processamento auditivo, a fim de caracterizar a amostra, juntamente com a ausência de queixa de processamento. O teste foi realizado nas etapas de integração e separação binaural e foram aceitos somente indivíduos com 95% de acertos na etapa de integração e 91% na etapa de separação, em ambas as orelhas⁽⁵⁾.

Para avaliar a ordenação temporal, os sujeitos foram submetidos às três diferentes versões dos testes TPD e TPF, na seguinte ordem: TPD e TPF melódico de Taborga-Lizarro, TPF e TPD com tom puro, de Musiek, e TPD e TPF da Auditec®,

também com tom puro. Cada sujeito realizou todos os testes em um único dia, com intervalo de cinco minutos de repouso após cada teste, para que o cansaço não interferisse nas respostas do próximo teste. Todos os sujeitos avaliados realizaram os testes nessa mesma ordem e a avaliação durou, aproximadamente, uma hora.

Para as três versões dos testes, os estímulos foram apresentados de forma binaural, a um nível de 50 dB NS. Os indivíduos foram solicitados a responder verbalmente os padrões ouvidos e as respostas foram anotadas pelo avaliador em uma folha de registro impressa. Para a análise dos resultados, foi calculado o número de acertos e estabelecida a porcentagem. As inversões foram consideradas erros.

Os testes foram realizados em cabina tratada acusticamente, com o auxílio de um audiômetro clínico, de dois canais, da marca Fonix Hearing Evaluator®, modelo FA 12 tipo I e fones auriculares tipo TDH-39P, marca Telephonics®. O audiômetro permaneceu acoplado em um Notebook Dell® Inspiron i15-3542-A30, com Intel Core i5, por meio de um cabo de interface, que ligou a saída dos auscultadores com a entrada CD/Tape do audiômetro. Antes de iniciar a avaliação, foi realizada a calibração do audiômetro, por meio do tom de calibração que compõe o teste. Cada canal foi calibrado com o auxílio do VU-meter do audiômetro e o tom puro foi colocado no nível zero.

Após a realização de cada teste, foi apresentada a Escala Visual Analógica (EVA), para que o sujeito identificasse a dificuldade de cada teste. A escala é numerada de zero (extremamente fácil) a 10 (extremamente difícil) e indica como a pessoa se sentiu após a realização do teste.

Para análise estatística foram utilizados o teste de Igualdade de duas proporções e o teste Qui-quadrado. Considerou-se nível de significância estatística de (5%), e os resultados que mostraram significância foram assinalados por um asterisco sobrescrito (*).

RESULTADOS

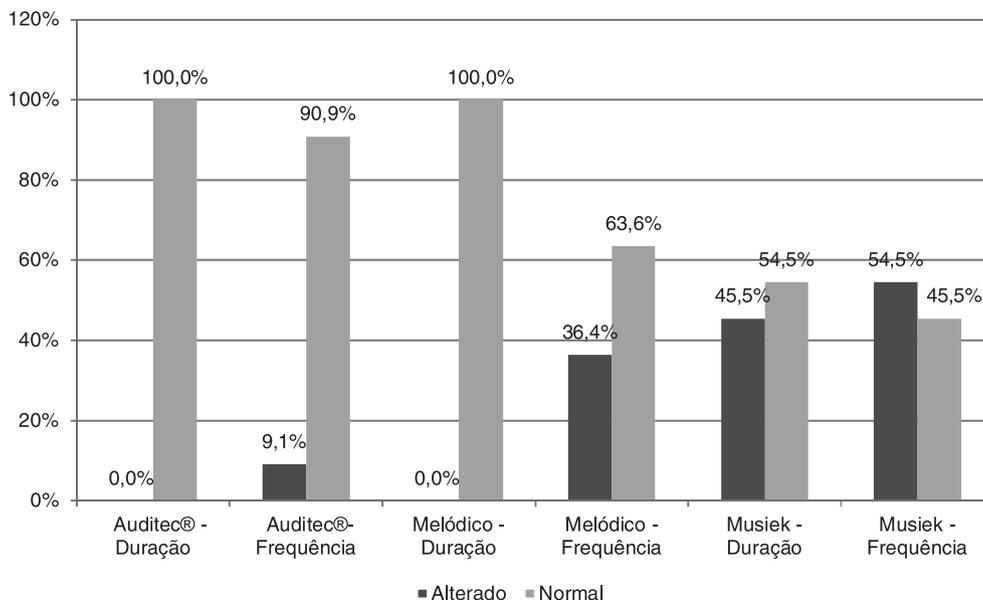
Em relação ao número e o percentual de sujeitos que apresentaram resultado normal ou alterado, nos diferentes testes de Ordenação Temporal, foi possível observar que houve um número maior de indivíduos que atingiram valores dentro da normalidade no Teste da Auditec® e de Taborga-Lizarro, tanto para TPD quanto para TPF, com diferença significativa, ao comparar com o número de indivíduos com valores alterados nessas duas versões. Esse fato não ocorreu no teste de Musiek, em que o número de sujeitos com resultados normais foi muito próximo ao número de sujeitos com resultados alterados, o que não permitiu a ocorrência de significância estatística, nem para TPD, nem para TPF (Tabela 1).

A Figura 1 permite a visualização mais clara do percentual de indivíduos classificados como normais ou alterados, nas diferentes versões dos testes TDP e TPF.

Tabela 1. Distribuição dos testes quando aos resultados

Testes	Alterado		Normal		Valor de p
	n	%	n	%	
Auditec® – Duração	0	0	33	100	<0,001*
Auditec® – Frequência	3	9,1	30	90,9	<0,001*
Taborga-Lizarro – Duração	0	0	33	100	<0,001*
Taborga-Lizarro – Frequência	12	36,4	21	63,6	0,027*
Musiek – Duração	15	45,5	18	54,5	0,460
Musiek – Frequência	18	54,5	15	45,5	0,460

* Valores significativos ($p \leq 0,05$) – Teste de Igualdade de Duas Proporções

**Figura 1.** Distribuição dos testes quando aos resultados

A análise da distribuição do teste mais difícil e do teste mais fácil, conforme as respostas dos sujeitos quanto ao nível de dificuldade na realização do TPD e do TPF, está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição quanto ao nível de dificuldade/facilidade na realização dos testes

Teste mais difícil	n	%	Valor de p
Taborga-Lizarro	1	3,0	<0,001*
Musiek	32	97,0	<0,001*
Teste mais fácil	n	%	Valor de p
Auditec®	16	48,5	0,806
Taborga-Lizarro	17	51,5	

* Valores significativos ($p \leq 0,05$) – Teste de Igualdade de Duas Proporções

A distribuição dos indivíduos que apresentaram alteração nos testes e a comparação do nível de dificuldade citado com o resultado do teste estão representadas na Tabela 3.

Para o cálculo estatístico da especificidade e acurácia, não foi possível fazer análise do TPD, pois o teste da Auditec® e o de Taborga-Lizarro não tiveram resposta de alterado. Por isso, a análise foi feita apenas em TPF, como mostra a Tabela 4.

Tabela 3. Distribuição de alteração para o teste mais difícil

Teste mais difícil	Musiek		
	n	%	Valor de p
Auditec® – Duração	0	0,0	<0,001*
Auditec® – Frequência	3	9,4	<0,001*
Taborga-Lizarro – Duração	0	0,0	<0,001*
Taborga-Lizarro – Frequência	12	37,5	0,133
Musiek – Duração	14	43,8	0,317
Musiek – Frequência	18	56,3	Ref.

* Valores significativos ($p \leq 0,05$) – Teste de Igualdade de Duas Proporções

Legenda: Ref. = referência: teste mais prevalente

DISCUSSÃO

A aplicação dos testes de Ordenação Temporal TPD e TPF foi realizada em adultos jovens com audição normal, de acordo com faixa etária idêntica de outros estudos encontrados na literatura, que avaliaram aspectos temporais⁽¹³⁻¹⁵⁾, pois os testes auditivos são dependentes da função neural e devem ser interpretados dentro de um contexto “neuromaturation”. Diversos estudos com testes comportamentais de processamento auditivo

Tabela 4. Comparação de especificidade para as versões do TPF

	Auditec® versus Musiek	Auditec® versus Taborga- Lizarro	Musiek versus Taborga- Lizarro
Acurácia	54,5%	66,7%	81,8%
Especificidade	50,0%	66,7%	100,0%
VP +	16,7%	16,7%	100,0%
VP –	100,0%	95,2%	71,4%
Valor de p	0,097	0,252	<0,001*

* Valores significativos ($p \leq 0,05$) – Teste Qui-quadrado

referem que há melhora quantitativa nas respostas com o aumento da idade, visto que, o processo de maturação da via auditiva ocorre por volta de 8 e 12 anos de idade⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

Na Tabela 1 e Figura 1, ao comparar o resultado dos testes nas diferentes versões, constatou-se que o teste de Musiek evidenciou maior número de indivíduos com resultados alterados, quando comparado com os demais testes.

Desta forma, pode-se pensar que utilizar o teste de Musiek para avaliar ordenação temporal em indivíduos sem alteração e queixa de PA, pode resultar em maior número de alteração, se comparado com os demais testes de TPD e TPF. Já os testes da Auditec® e de Taborga-Lizarro foram mais ao encontro das características apresentadas pelos sujeitos avaliados (sem queixas de PA e com o TDD normal). Outros estudos já foram realizados com os testes Auditec® e de Taborga-Lizarro e também encontraram resultados dentro da normalidade^(2,6).

Em uma revisão bibliográfica integrativa sobre TPF e Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência⁽¹⁹⁾, no que diz respeito à sua aplicabilidade para avaliar ordenação temporal, observou-se que, dos 29 artigos estudados, o TPF foi aplicado em todos os estudos, mas em apenas seis deles, também foi aplicado o TPD para avaliar a ordenação temporal⁽²⁰⁻²⁵⁾. Acredita-se que mais de 60% dos avaliadores aplicam o TPF e com menor frequência o TPD. Pode-se inferir, assim, que o TPD não é tão utilizado, por ser considerado mais fácil e com maior porcentagem de normalidade, não sendo considerado, portanto, na escolha para encontrar alterações na habilidade de ordenação temporal.

No presente estudo, tanto para Auditec® quanto para Taborga-Lizarro obteve-se 100% de normalidade no TPD (Tabela 1), o que era esperado, devido a ausência de queixa, concordando com o supracitado. Porém, a habilidade de ordenação temporal para duração precisa ser avaliada em conjunto com a ordenação para frequência, pois os testes podem detectar certas lesões ou disfunções cerebrais diferentes entre eles. Desta forma, acredita-se que os processos de percepção de duração são diferentes dos processos de percepção de frequência⁽⁵⁾.

Ainda concordando com o atual estudo, outro estudo avaliou indivíduos afinados e desafinados quanto à qualidade vocal, todos normo-ouvintes, e verificou maior número de indivíduos

com normalidade nos testes TPD e TPF de Taborga-Lizarro, se comparados com os testes de Musiek⁽⁶⁾.

Para reforçar os achados de maior alteração para o Teste Musiek, têm-se os resultados da análise do teste mais difícil (Tabela 2), baseada no relato dos sujeitos avaliados. Observa-se que o teste de Musiek apresentou significância estatística como teste mais difícil, mesmo para os indivíduos sem queixa ou alteração de PA. Em estudos realizados com ordenação temporal, nos últimos anos, o teste mais utilizado foi o de Musiek^(6,23,26,27).

Esse resultado era esperado, uma vez que uma das hipóteses para o teste de Musiek ser considerado o mais difícil é o fato de ser constituído de estímulos que apresentam diferenças pequenas entre os estímulos de frequências ou de duração, o que o torna um teste difícil na diferenciação das características dos tons. Esse dado vai ao encontro do citado na literatura, uma vez que, ao compararmos o TPD de Musiek e Taborga-Lizarro, vemos que os tons puros longos e curtos de Musiek são mais rápidos com 500 ms (longo) e 250 ms (curto) do que os tons de Taborga-Lizarro com 2000 ms (longo) e 500 ms (curto). Ao compararmos TPF entre Musiek e Auditec®, vemos uma diferença menor entre as frequências utilizadas por Musiek, com 880 Hz (grave) e 1122 Hz (agudo), do que para Auditec®, que é 880 Hz (grave) e 1430 Hz (agudo)⁽⁵⁾. Essas diferenças acústicas tornam o teste de Musiek mais difícil e, portanto, com maior número de alterações.

A Tabela 3 complementa essa informação, pois mostra que, ao comparar o teste mais difícil com o percentual de indivíduos alterados, o TPF de Musiek apresenta forte relação desses fatores e, em seguida, o TPD de Musiek e TPF de Taborga-Lizarro. Alguns autores citam que o TPF é mais difícil do que o TPD⁽²⁴⁾. Acredita-se que a informação do teste, ou versão mais difícil, deva ser considerada na escolha dos testes a serem aplicados, para que não surjam falsos resultados de alteração.

Para fazer uma análise dos testes sobre sua capacidade em diagnosticar corretamente os indivíduos normais, foi pesquisada a especificidade e acurácia (Tabela 4). Porém, isso só foi possível realizar com o TPF, visto que o TPD apresentou 100% de normalidade em duas versões (Auditec® e Taborga-Lizarro). Este dado demonstra que, para a pesquisa em TPD, ambos os testes supracitados são indicados, levando em consideração a casuística deste estudo. Quanto ao teste Musiek para TPD, houve alterações, o que demonstra mais uma vez, o excesso de dificuldade. Um estudo, ao utilizar TPD na versão de Musiek e de Taborga-Lizarro, encontrou maior número de indivíduos com resultados alterados com o teste de Musiek, o que vai ao encontro do acima citado, pois, no teste Musiek, o percentual de alteração fica mais exacerbado, em comparação aos outros testes⁽⁶⁾.

Quanto ao TPF, foi observado que Musiek e Taborga-Lizarro apresentaram um número muito elevado de alterações (Tabela 4), dado significativo. Pode-se dizer que, alterado em Musiek, tende a ser alterado em Taborga-Lizarro e, normal em Musiek, tende a ser normal em Taborga-Lizarro.

Sendo assim, o teste Auditec® demonstra ser mais aplicável em comparação aos testes supracitados, que apresentariam resultados alterados em uma população normal e/ou resultados muito piores do que deveriam ser, em uma população alterada. Um estudo utilizou a versão de Taborga-Lizarro e encontrou maior percentual de alteração no TPF em uma população de escolares com audição normal e diferentes níveis de desempenho escolar, inclusive em alunos com desempenho escolar superior⁽²⁸⁾. Em outro estudo⁽²⁹⁾, foi observado um percentual de 49,2% de acertos em TPF e 67,5% em TPD, na versão de Musiek, o que é considerado alterado. Porém, o estudo foi realizado com indivíduos idosos, com audição normal. Com a versão da Auditec®, observou-se, em um estudo, que a maioria dos indivíduos apresentaram valores dentro da normalidade, para TPD e TPF⁽¹⁵⁾. Esse estudo foi realizado comparando professores disfônicos e não disfônicos, sem queixas auditivas. Assim, esses achados concordam com o supracitado, reforçando a indicação do teste Auditec® para a pesquisa em ordenação temporal.

Foi observado que o teste da Auditec® demonstrou ser melhor do que o de Musiek e Taborga-Lizarro para identificar a normalidade na habilidade de ordenação temporal para frequência, quando comparado com os outros testes.

Tendo em vista a importância da temática do presente estudo para a prática clínica, sugere-se a realização de pesquisas futuras com outras populações, uma vez que não foram encontrados estudos com o mesmo desenho metodológico e população deste trabalho, o que dificultou a comparação com os resultados encontrados e limitou a discussão dos mesmos.

Considerando-se essa dificuldade, foram utilizados estudos que apresentaram alguma afinidade com a proposta do atual estudo, ou que utilizaram os mesmos procedimentos, mesmo com populações diferentes da atual pesquisa.

CONCLUSÃO

Embora os indivíduos avaliados não tenham apresentado alteração e queixa de PA, houve diferença nos resultados dos testes de ordenação temporal.

Quanto ao grau de dificuldade relatado pelos indivíduos, verificou-se que houve influência deste fator nos resultados dos testes, sendo pior no teste de Musiek.

Na análise de especificidade dos testes, pôde-se observar melhores resultados para o teste da Auditec®.

REFERÊNCIAS

- American Speech-Language Hearing Association – ASHA. (Central) Auditory processing disorders: technical report. 2005 [acesso em: 17 mar 2015]. Disponível em: <http://www.asha.org/policy/TR2005-00043/>
- Santos JLF, Parreira LMMV, Leite RCD. Habilidades de ordenação e resolução temporal em crianças com desvio fonológico. *Rev CEFAC*. 2010;12(3):371-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462010005000026>
- Terto SSM, Lemos SMA. Aspectos temporais auditivos: produção de conhecimento em quatro periódicos nacionais. *Rev CEFAC*. 2011;13(5):926-36. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000050>
- Musiek F. Frequency (pitch) and duration patterns tests. *J Am Acad Audiol*. 1994;5(4):265-8.
- Pereira LD, Schochat E. Testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo central. São Paulo: Pró-Fono; 2011.
- Santos DG, Bouzada MAC. O processamento auditivo central e a desafinação vocal. *Inter Science Place*. 2013;1(25):93-111.
- Corazza MCA. Avaliação do Processamento Auditivo Central em adultos: teste de padrões tonais auditivos de frequência e testes de padrões tonais auditivos de duração [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1998.
- AUDITEC. Evaluation manual of pitch pattern sequence and duration pattern sequence. St. Louis: Auditec; 1997.
- Emanuel D. The auditory processing battery: survey of common practices. *J Am Acad Audiol*. 2002;13(2):93-119.
- Taborga-Lizarro MB. Processos temporais auditivos em músicos de Petrópolis [monografia]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1999.
- Lloyd LL, Kaplan H. Audiometric interpretation: a manual o basic audiometry. Baltimore: University Park Press; 1978.
- Hall III JW, Chandler D. Timpanometria na audiologia clínica. In: Katz J. Tratado de audiologia clínica. 4a ed. São Paulo: Manole; 1999. Cap 20, p. 281-97.
- Zaidan E, Garcia AP, Tedesco MLF, Baran JA. Desempenho de adultos jovens normais em dois testes de resolução temporal. *Pro Fono*. 2008;20(1):19-24.
- Samelli AG, Schochat E. Estudo da vantagem da orelha direita em teste de detecção de gap. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2008;74(2):235-40. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992008000200013>
- Buosi MMB, Ferreira LP, Momensohn- Santos TM. Percepção auditiva de professores disfônicos. *Audiol Commun Res*. 2013;18(2):101-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-64312013000200008>
- Bellis TJ. Central Auditory Processing Disorders: from science to practice. San Diego: Singular; 1996.
- Chermak GD, Musiek FE. Central Auditory Processing Disorders: new perspectives. San Diego: Singular; 1997.
- 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. *Pro Fono*. 2000;12(2):1-7.
- Mendonça EBS, Muniz LF, Leal MC, Diniz AS. Aplicabilidade do teste padrão de frequência e P300 para avaliação do processamento auditivo. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2013;79(4):512-21. <http://dx.doi.org/10.5935/1808-8694.20130091>
- Frederigie-Lopes NB, Bevilacqua MC, Sameshima K, Costa AO. Desempenho de crianças normais em testes temporais auditivos em

- campo livre. *Pro Fono*. 2010;22(2):83-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872010000200003>
21. Caumo DTM, Ferreira MIDC. Relação entre desvios fonológicos e processamento auditivo. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2009;14(2):234-40. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342009000200015>
 22. Murphy CFB, Schochat E. Correlações entre leitura, consciência fonológica e processamento temporal auditivo. *Pro Fono*. 2009;21(1):13-8.
 23. Soares AJC, Sanches SGG, Neves- Lobo IF, Carvallo RMM, Matas CG, Cármió MS. Potenciais evocados auditivos de longa latência e processamento auditivo central em crianças com alterações de leitura e escrita: dados preliminares. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2011;15(4):486-91. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-48722011000400013>
 24. Onoda RM, Pereira LD, Guilherme A. Temporal processing and dichotic listening in bilingual and non-bilingual descendants. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2006;72(6):737-46. [http://dx.doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)31040-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1808-8694(15)31040-5)
 25. Camarinha CR, Frota SMMC, Pacheco- Ferreira H, Lima MAMT. Avaliação do processamento auditivo temporal em trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos organofosforados. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(2):102-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-64912011000200004>
 26. Abdo AGR, Murphy CFB, Schochat E. Habilidades auditivas em crianças com dislexia e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. *Pro Fono*. 2010;22(1):25-30. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872010000100006>
 27. Simões MB, Schochat E. Transtorno do processamento auditivo (central) em indivíduos com e sem dislexia. *Pro Fono*. 2010;22(4):521-24. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872010000400027>
 28. Terto SSM, Lemos SM. A. Aspectos temporais auditivos em adolescentes do 6º ano do ensino fundamental. *Rev CEFAC*. 2013;15(2):271-86. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462012005000040>
 29. Parra VM, Lório MCM, Mizahi MM, Baraldi GS. Testes de padrão de frequência e de duração em idosos com sensibilidade auditiva normal. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2004;70(4):517-23. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992004000400013>