

Desempenho de crianças normais em testes temporais auditivos em campo livre*****

Performance of typical children in free field auditory temporal tests

Natália Barreto Frederigue-Lopes*
Maria Cecília Bevilacqua**
Koishi Sameshima***
Orozimbo Alves Costa****

*Fonoaudióloga. Pós-Doutoranda pelo Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB - USP). Bolsista de Pós-Doutorado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). Endereço para correspondência: Rua Silvio Marchione, 3-20 - Bauru - SP CEP 17012-900 (natalia@frederigue.com.br).

**Fonoaudióloga. Professora Titular do Departamento de Fonoaudiologia da FOB - USP.

***Médico. Livre Docente. Professor Associado do Departamento de Radiologia e do Laboratório de Neurociência Cognitiva (LIM-43) da Faculdade de Medicina da USP (FMUSP).

****Médico Otolologista. Professor Titular do Departamento de Fonoaudiologia da FOB - USP.

*****Trabalho Realizado no Centro de Pesquisas Audiológicas do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da USP - *Campus* Bauru.

Artigo Original de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 12.08.2009.
Revisado em 11.12.2009; 19.03.2010.
Aceito para Publicação em 22.04.2010.

Abstract

Background: auditory temporal processing. **Aim:** to determine the performance profile of normal hearing children in temporal sequence and order detection and identification tasks in free-field. **Method:** forty three children with ages ranging from 7 to 11 years and 5 months were evaluated in two behavioral tests - frequency patterns test (FPT) and duration patterns test (DPT) - child's version by Auditec. Both tests were applied at 60 dBNA in free-field. Children were requested to provide two types of answers: non-verbal (NV) being murmuring for FPT and manual for DPT, and verbal (V), nomination for TPF and TPD. For both tests (FPT and DPT), ten repetitions of six sequence patterns totalizing 60 stimuli were presented to each child. **Results:** the performance on FPT with a non-verbal response was significantly better when compared to V response for all of the subjects. Significant performance improvements with age were observed in VFPT, NVDPT and VDPT. The performance on FPT was better than the performance on PDT. The results of this study showed similar performance on temporal sequence and order detection and identification tasks when compared to other studies conducted with Brazilian population in which these tasks were applied with supra-aural earphones. **Conclusion:** the values obtained for FPT and DPT can be considered the parameter of normal performance for Auditec's child version in free-field for children with ages between 7 to 11 years and 5 month.

Key Words: Hearing; Auditory Perception; Children.

Resumo

Tema: processamento temporal auditivo. **Objetivo:** determinar o perfil de desempenho de crianças com audição normal nas tarefas de detecção e identificação da ordem e seqüência temporal em campo livre. **Método:** avaliou-se 43 crianças com idade entre 7 anos e 11 anos e 5 meses em dois testes comportamentais - Teste de Padrões de Freqüência (TPF) e Teste de Padrões de Duração (TPD) - versão infantil da *Auditec*. Os testes foram aplicados em campo livre a 60 dBNA. Foram solicitados dois tipos de respostas: não verbal (NV) sendo o murmúrio para o TPF e manual para o TPD, e verbal (V), nomeação pra TPF e TPD. Para ambos os testes (TPF e TPD) foram apresentadas 10 repetições dos 6 padrões seqüenciais, totalizando 60 estímulos para cada criança. **Resultados:** o desempenho no TPF com resposta NV foi significativamente superior à resposta V para todos os sujeitos. Constatou-se melhora significativa do desempenho com a idade para o TPFV, TPDNV e TPDV. O desempenho no TPF foi superior ao TPD. Os resultados deste estudo demonstraram semelhante desempenho nas tarefas de detecção e identificação da ordem e seqüência temporal quando comparados com outros estudos realizados na população brasileira, nos quais estas tarefas foram aplicadas com fones supra-aurais. **Conclusão:** os valores obtidos para o TPF e TPD podem ser considerados como referência de normalidade para a versão infantil da *Auditec* em campo livre em crianças de 7 anos a 11 anos e 5 meses.

Palavras-Chave: Audição; Percepção Auditiva; Criança.

Referenciar este material como:



Frederigue-Lopes NB, Bevilacqua MC, Sameshima K, Costa OA. Desempenho de crianças normais em testes temporais auditivos em campo livre. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2010 abr-jun;22(2):83-8.

Introdução

O sistema auditivo é sensível às diferenças de tempo do estímulo acústico. Grande parte das tarefas auditivas envolve detecção, reconhecimento, discriminação, retenção e resgate da ordem e sequência temporal das informações. O processamento temporal é considerado uma habilidade fundamental na percepção auditiva de sons verbais e não verbais¹, na percepção de música, ritmo e pontuação e na discriminação de *pitch*, de duração e de fonemas²⁻⁵.

Entre os vários procedimentos para avaliar o processamento temporal estão o Teste de Padrões de Frequência (TPF) ou *Pitch Pattern Sequence Test* e o Teste de Padrões de Duração (TPD) ou *Duration Pattern Sequence Test*⁶⁻⁷, os quais consistem na apresentação de uma sequência de tons que diferem em frequência e em duração, respectivamente⁸⁻⁹. Estudos que apresentaram a normalidade no TPF e TPD com fones supra-aurais sugeriram que, por não ter sido encontrada diferença significativa estatisticamente entre as orelhas, os mesmos tecnicamente podem ser realizados em campo livre⁹⁻¹⁹.

A proposta deste estudo foi avaliar o desempenho de crianças com audição normal nas tarefas de detecção e identificação da ordem e sequência temporal (TPF e TPD) em campo livre. Os seguintes aspectos foram estudados: desempenho em relação ao tipo de resposta (não verbal e verbal); desempenho em função da idade, relacionada aos diferentes tipos de respostas e desempenho em cada um dos testes.

Método

Este estudo foi realizado no Centro de Pesquisas Audiológicas (CPA) do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC) - Universidade de São Paulo (USP), *Campus* Bauru e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos sob o parecer número 152/2004-UEP-CEP. Todos os responsáveis pelos participantes deste estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após terem recebido informações sobre os objetivos, a justificativa e a metodologia do estudo proposto.

Seleção da amostra

Os sujeitos foram recrutados em uma escola da rede pública da Zona Sul do município de Bauru por meio de carta-convite. De 375 cartas entregues, 178 retornaram com autorização para a realização do estudo.

A etapa para a seleção da amostra foi composta de: avaliação audiológica básica e preenchimento, pelos pais ou responsáveis, do questionário informativo²⁰, o qual abordava dados sobre os antecedentes pessoais, familiares e sobre o desenvolvimento geral e linguístico dos sujeitos.

A avaliação audiológica básica constituiu-se de: inspeção de orelha externa, audiometria tonal liminar, pesquisa do limiar de recepção de fala (LRF), índice de reconhecimento da fala (IRF), imitânciometria e pesquisa de reflexo acústico. Para essa avaliação foram utilizados o otoscópio da marca "Heine", audiômetro *Midimate 622 - Madsen Eletronics*, fones TDH 39 - P, cabina acústica e o imitanciómetro *AZ-7 Interacoustic*. Os sujeitos incluídos apresentaram limiares para tom puro nas frequências avaliadas (250Hz a 8000Hz) iguais ou inferiores a 15dB NA²¹, LRF compatível com os limiares tonais e IRF iguais ou superiores a 92%²², bem como curva timpanométrica tipo A e presença de reflexos acústicos²³.

De acordo com as informações obtidas no questionário e os dados da avaliação audiológica, os sujeitos incluídos neste estudo apresentavam as seguintes características:

- . idade entre 7 e 11 anos e 11 meses: estipulada com base no estudo normativo de Balen (2001)²⁰;
- . preferência manual direita para escrever;
- . ausência de histórico otológico;
- . ausência de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor e da linguagem;
- . ausência de conhecimento musical;
- . ausência de comportamento hiperativo e/ou desatenção;
- . ausência de queixas escolares.

Dentre os 178 sujeitos convocados, 43 completaram todas as etapas, 95 foram excluídos pelo menos por um dos critérios, 23 desistiram de participar da pesquisa, 15 não compareceram às avaliações pré-agendadas e nove desistiram de participar, mesmo após as avaliações iniciais e o TPF terem sido realizados.

Desta forma, a casuística foi constituída por 43 sujeitos, sendo 15 do gênero masculino e 28 do feminino.

Procedimentos

O protocolo de investigação foi composto por dois testes comportamentais: Teste de Padrões de Frequência (TPF) e Teste de Padrões de Duração (TPD).

Os testes foram realizados em campo livre. A medição dos níveis de intensidade dos estímulos acústicos apresentados foi realizada, utilizando-se o decibelímetro da marca Brüel & Kjaer, modelo 2236. O ambiente de teste foi previamente preparado e calibrado. A medição dos níveis dos estímulos que chegavam aos sujeitos foi efetuada com decibelímetro, na escala de resposta rápida. Os sujeitos foram posicionados a 100 cm da caixa acústica e a 0° azimute.

Foi determinado que o TPF e TPD fossem apresentados em um nível de intensidade fixo, a 60dB NA, de acordo com a padronização das pesquisas realizadas no CPA-HRAC/USP.

Para ambos os testes, utilizou-se a versão infantil da *Auditec*¹⁰. O disco compacto digital que continha os testes foi conectado ao audiômetro *Midimate 622 - Madsen Eletronics*, por meio do equipamento CD Player Teac PD - P30 - *Compact Disc Digital Audio*. Realizou-se a calibração da reprodução do CD, usando a faixa gravada de tom puro (1000Hz a 60dB) por meio de ajuste visual do *VU meter*.

Os testes foram aplicados em dias diferentes, a fim de evitar a fadiga dos sujeitos e sempre na mesma ordem, inicialmente o TPF e, em seguida, o TPD.

TPF: apresentação de 60 sequências aleatórias para cada tipo de resposta adotada: não verbal - NV e verbal - V. A resposta solicitada primeiramente foi o murmúrio da sequência ouvida (NV) e posteriormente, os sujeitos foram solicitados a responder verbalmente a sequência ouvida, utilizando o termo "fino" ou "alto" para o tom agudo e "grosso" ou "baixo" para o tom grave. O desempenho de cada sujeito no TPF foi computado pelo número de acertos para cada tipo de resposta, o qual foi representado em valores percentuais.

TPD: apresentação de 60 sequências aleatórias para cada tipo de resposta solicitada: NV (visual/manual) e V. Na resposta NV, os sujeitos tinham que apontar uma barra longa para os estímulos auditivos longos e uma barra curta para os estímulos auditivos curtos. Para a modalidade de resposta V, os sujeitos deveriam responder verbalmente a sequência ouvida, utilizando os termos "longo" ou "grande" para estímulos longos e "curto" ou "pequeno" para os estímulos curtos. O desempenho de cada sujeito no TPD foi computado pelo número de acertos para cada tipo de resposta, o qual foi representado em valores percentuais.

Foi realizado o treino prévio para todos os sujeitos em ambos os testes e as inversões, omissões e inserção de tons e de padrões sequenciais foram consideradas erros¹².

Análise estatística

O teste não paramétrico de Wilcoxon foi utilizado para comparar o desempenho entre as duas modalidades de respostas no TPF e TPD, e, para verificar as possíveis diferenças de desempenho entre ambos os testes, através do CD Pacotico, versão 2.30²⁴.

A análise da relação entre a idade e o desempenho no TPF e TPD foi realizada pelo procedimento CORR (utilizado para obter e testar as correlações) do programa estatístico "SAS" (*Statistical Analysis System*) versão 8.2, sendo calculado o coeficiente de correlação de *Spearman*. Em todos os testes, o nível de rejeição da hipótese de nulidade adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Para a distribuição dos dados, foi realizada uma divisão da amostra de acordo com a idade:

Grupo 1 - sujeitos de 7 a 9 anos ($n = 23$)

Grupo 2 - sujeitos de 9 anos e 1 mês a 12 anos ($n = 20$)

As possíveis diferenças de desempenho quanto aos tipos de respostas (NV e V) no TPF e TPD foram analisadas pelo teste de Wilcoxon para ambos os grupos. Foi constatada diferença significativa estatisticamente para o TPF em ambos os grupos, sendo o desempenho com resposta NV superior ao com resposta V. Para o TPD não foram obtidas diferenças significativas do desempenho em relação ao tipo de resposta para nenhum dos grupos. A Tabela 1 evidencia os valores médios, o desvio-padrão e os valores mínimos e máximos para cada modalidade de resposta em ambos os testes, bem como os valores de "p" obtidos na análise estatística.

Os resultados da avaliação do desempenho em função da idade expostos na Figura 1A (TPF) e 1B (TPD) revelaram diferenças significativas estatisticamente para ambos os testes e modalidades de respostas, exceto para o TPFNV ($p = 0,8027$). Os dados referentes à idade estão expressos em meses. O "n" expresso nas Figuras 1A e 1B refere-se ao total de crianças avaliadas ($n = 43$).

A análise do desempenho entre o TPF versus TPD (Tabela 2) revelou diferença estatisticamente significante para as duas modalidades de respostas avaliadas em ambos os grupos. A Tabela 2 expõe os valores médios, o desvio-padrão e os valores mínimos e máximos para ambos os testes, nas diferentes modalidades de resposta, bem como os valores de "p" obtidos na análise estatística.

TABELA 1. Desempenho médio, desvio-padrão (DP), valores mínimo, máximo e de "p" obtidos no TPF e TPD para as diferentes modalidades de resposta, referentes aos grupos 1 e 2.

		Não Verbal			Verbal			
		Média ± dp	Mínimo	Máximo	Média ± dp	Mínimo	Máximo	p valor
grupo 1	TPF (%)	94,3 ± 8,4	71,6	100	81,1 ± 14,0	58,3	100	0,0001*
	TPD (%)	49,6 ± 19,6	16,6	88,3	46,2 ± 17,8	21,6	80,0	0,2046
grupo 2	TPF (%)	91,4 ± 11,2	56,6	100	85,4 ± 15,8	38,3	100	0,0491*
	TPD (%)	65,8 ± 16,2	33,3	100	66,4 ± 19,4	30,0	91,6	0,5747

* diferença significativa estatisticamente.

FIGURA 1A. Correlação entre o desempenho no TPFNV e TPFV e a idade. FIGURA 1B. Correlação entre o desempenho no TPDNV e TPDV e a idade.

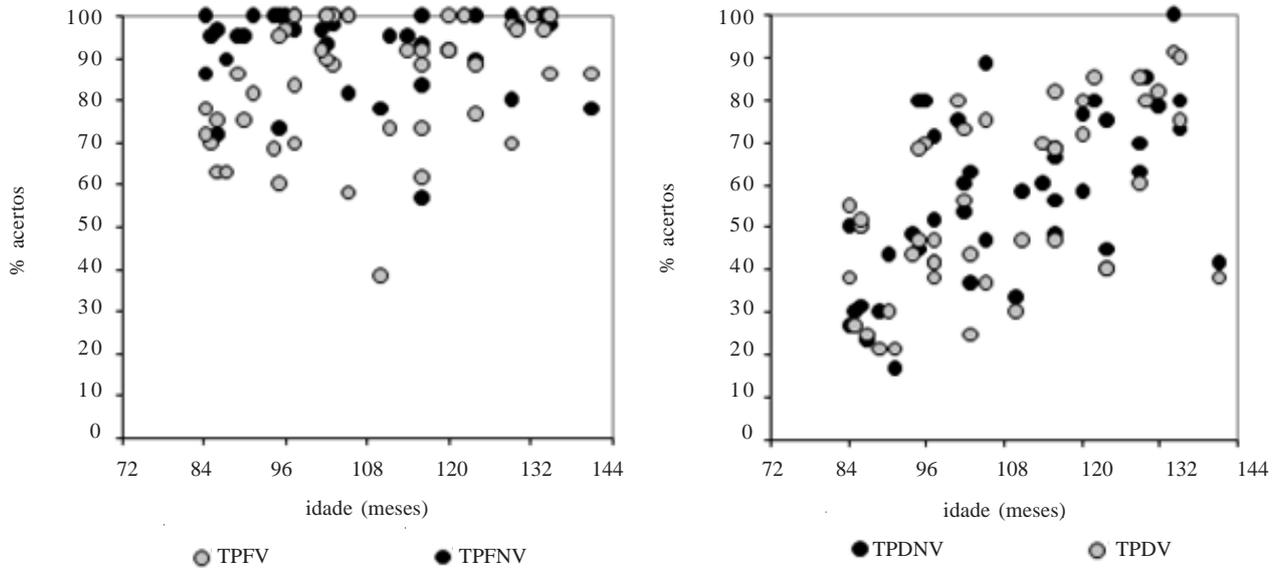


TABELA 2. Desempenho médio, desvio-padrão (DP), valores mínimo, máximo e de "p" obtidos no TPF e TPD, para as diferentes modalidades de resposta, referentes aos grupos 1 e 2.

		TPF			TPD			
		Média ± dp	Mínimo	Máximo	Média ± dp	Mínimo	Máximo	p valor
grupo 1	NV (%)	94,3 ± 8,4	71,6	100	49,6 ± 19,6	16,6	88,3	0,00002*
	V (%)	81,1 ± 14,0	58,3	100	46,2 ± 17,8	21,6	80,0	0,00002*
grupo 2	NV (%)	91,4 ± 11,2	56,6	100	65,8 ± 16,2	33,3	100	0,0001*
	V (%)	85,4 ± 15,8	38,3	100	66,4 ± 19,4	30,0	91,6	0,0005*

* diferença significativa estatisticamente

Discussão

A proposta deste estudo foi estabelecer o perfil de desempenho de crianças com audição normal no TPF e TPD em campo livre. Embora haja recomendação para a aplicação de 40 sequências em campo livre¹⁴, optou-se, neste estudo, pela aplicação das 60 sequências disponíveis, para que todas as combinações dos padrões de tons fossem apresentadas. Porém, os testes apresentam período de duração longo, 11 minuto 20 segundos - TPF e 8 minutos 16 segundos - TPD. Após 40 estímulos, algumas crianças referiram cansaço. Neste momento, foi realizada uma pausa e as crianças orientadas que o teste estava finalizando. Todas as crianças completaram as 60 sequências. De acordo com este achado, recomendamos a aplicação das primeiras 40 sequências em campo livre.

Dentre as variáveis estudadas, o tipo de resposta apresentou resultados que evidenciaram desempenho significativamente superior para o TPFNV em ambos os grupos. Resultados superiores para as respostas murmuradas foram igualmente verificados na literatura em crianças ouvintes^{11,16,20}.

A constatação de desempenho superior no TPFNV comprova a facilidade na detecção, reconhecimento e retenção dos padrões de frequência relacionada à execução do murmúrio. O murmúrio não envolve memória, discriminação e conscientização da sequência do som, sendo caracterizado por uma atividade imitativa, aparentemente com menor complexidade²⁵. A capacidade de reconhecer os padrões de frequência para a resposta NV, foi adquirida ou está presente antes dos sete anos de idade, mantendo-se estável após esse período²⁰. Isso pode indicar que os mecanismos de processamento desses padrões estejam presentes inatamente no substrato neuroanatômico de crianças normais^{1,5}. A tarefa com resposta verbal é mais complexa, indicando a necessidade de aprendizado ou neuromaturação do sistema nervoso. A nomeação, como atividade linguística, demanda processos dependentes de maiores conexões do pensamento com a linguagem.

Neste estudo, para o TPD, não foi obtida diferença significativa estatisticamente entre as modalidades de respostas. Tais dados condizem com outro estudo¹¹. Porém, diferem de Balen²⁰, que encontrou desempenho significativamente superior apenas para a resposta manual na OE. Os achados do presente estudo demonstram que a hipótese de que no TPD os dois tipos de respostas são altamente elaborados é verdadeira, pois envolvem funções cognitivas de memória e atenção, o que ocasiona grande variabilidade de desempenho entre os sujeitos, já que tais habilidades não são adquiridas homogeneamente ao longo do desenvolvimento²⁶⁻²⁷.

Os resultados do TPF aqui encontrados, de acordo com as diferentes idades avaliadas, apresentaram semelhança com o desempenho obtido em crianças da mesma faixa etária referenciados na literatura^{11-12,16,20}. Entretanto, em relação à modalidade de resposta NV, os resultados foram inferiores quando comparados aos de outro estudo¹⁸. Porém, os autores utilizaram uma versão com diferentes características acústicas e a resposta manual, que pode ser tão difícil quanto nomear, já que requer outros mecanismos e processos cognitivos.

Em relação ao TPD, os resultados corroboram com os descritos em literatura^{16-17,20}. Entretanto, diferem de outras pesquisas que avaliaram adultos^{7,12}. Os achados de Schochat et al.¹⁸, foram inferiores, o que, possivelmente, tenha ocorrido em função da versão utilizada.

Tal fato pode ser explicado por Murphy e Schochat²⁸, que ao comparar o desempenho de crianças em testes de processamento temporal auditivo de acordo com diferentes paradigmas temporais, concluiu ser necessária maior preocupação com os parâmetros temporais presentes em cada teste, já que estes têm influência direta no desempenho.

Schochat et al.¹⁸, utilizaram a versão da *Audiology Illustrated*, a qual contém intervalos inter-estímulos menores. Os parâmetros presentes nesta versão dificultam a realização do teste²⁸.

Em relação à variável idade, os achados aqui obtidos confirmam a hipótese de que o desempenho nas tarefas de ordem e sequência temporal é influenciado pela idade^{1,15,17-20,26-27}. Estudos que avaliaram o desempenho de crianças ouvintes no TPF e TPD relatam melhora quantitativa evidente nas respostas com o aumento da idade, especialmente entre os oito e dez anos^{2,18,29}.

Para a variável do desempenho em cada um dos testes, os resultados evidenciaram que há mecanismos diferenciados na aquisição e desenvolvimento das habilidades de reconhecimento de padrões de frequência e de duração²⁰, já que para ambos os grupos, foi obtido desempenho superior no TPF. Barreiro¹¹ não comparou diretamente o desempenho entre ambos os testes, porém relata as diferenças existentes entre os mesmos.

Conclusão

Após a aplicação do TPF e TPD em crianças ouvintes em campo livre, concluiu-se que:

. no teste de padrões de frequência, o desempenho dos sujeitos foi significativamente superior com resposta não verbal (murmúrio) em comparação à resposta verbal (nomeação) para ambos os grupos avaliados;

- . no teste de padrões de frequência foi observado aumento significativo do desempenho com a idade para o TPFV;
- . no teste de padrões de duração, houve progressão do desempenho com o aumento da idade para ambos os tipos de respostas;
- . o desempenho dos sujeitos no TPF foi significativamente superior ao TPD em todas as situações de avaliação, para ambos os grupos.

Tais achados evidenciaram que, para a versão utilizada no TPF e TPD, os valores obtidos em cada teste para as modalidades de respostas NV e V, podem ser utilizados como referência para crianças de 7 anos a 11 anos e 5 meses em campo livre. Isso poderá contribuir para a rotina clínica e para pesquisas que envolvam testes temporais auditivos em deficientes auditivos usuários de dispositivos eletrônicos, bem como para situações as quais não seja indicado o uso do fone supracanal.

Referências Bibliográficas

1. Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting from science to practice. 2ªed. New York: Thomson Delmar Learning; 2003.
2. Phillips DP. Central auditory system and central auditory processing disorders: some conceptual issues. *Semin Hear*. 2002;23:251-61.
3. Domitz DM, Schow RL. A new CAPD battery - multiple auditory assessment: factor analysis and comparisons with SCAN. *Am J Audiol*. 2000 Dec;9(2):101-11.
4. Shin JB. Temporal processing: the basics. *Hear J*. 2003;56(7).
5. Musiek FE, Oxholm VB. Anatomy and physiology of the central auditory nervous system: a clinical perspective. In: Roeser RJ, Valente M, Hosford-Dunn H. *Audiology: diagnosis*. New York: Thieme Medical; 2000. p. 45-72.
6. Pinheiro ML. Auditory pattern reversal in auditory perception in patients with left and right hemisphere lesions. *Ohio J Speech Hear*. 1976;12:9-20.
7. Baran JA et al. Auditory duration pattern sequences in the assessment of CANS pathology. *ASHA*. 1987;29:125.
8. Emanuel DC. The auditory processing battery: survey of common practices. *J Am Acad Audiol*. 2002 Feb;13(2): 93-117.
9. Baran JA, Musiek FE. Avaliação comportamental do sistema nervoso central. In: Musiek FE, Rintelmann WF. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. São Paulo: Manole; 2001. p. 371-409.
10. Auditec. Evaluation manual of pitch pattern sequence and duration pattern sequence. St. Louis: Auditec; 1997.
11. Barreiro FCAB. Estudo do processamento auditivo temporal em alunos de escola pública com e sem dificuldade de leitura [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.
12. Musiek FE. Frequency (pitch) and duration pattern tests. *J Am Acad Audiol*. 1994 Jul;5(4):265-68.
13. Musiek FE. Central auditory tests. *Scand Audiol*. 1999;28 (Suppl 51):33-46.
14. Musiek FE. The frequency pattern test: a guide. *Hear J*. 2002 Jun;55(6):58.
15. Pinheiro ML, Musiek FE. Sequencing and temporal ordering in the auditory system. Baltimore: Williams Williams; 1985. Assessment of central auditory dysfunction: foudantions and clinical correlates. 219-38.
16. Roggia SM. O processamento temporal em crianças com distúrbio fonológico [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.
17. Schochat E. Desenvolvimento e maturação do sistema nervoso auditivo central em indivíduos de 7 a 16 anos de idade [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.
18. Schochat E, Rabelo CM, Sanfins MD. Processamento auditivo central: testes tonais de frequência e de duração em indivíduos normais de 7 a 16 anos de idade. *Pro-Fono*. 2000;12(2):2-7.
19. Campos P et al. Habilidades de ordenação temporal em usuários de implante coclear multicanal. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2008 Nov Dec;74(6):884-9.
20. Balen SA. Reconhecimento de padrões auditivos de frequência e de duração: desempenho de crianças escolares de 7 a 11 anos [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.
21. Silman S, Silverman CA. Auditory diagnosis: principles and applications. San Diego: Singular; 1997. Basic audiologic testing;10-67.
22. Redondo MC, Lopes OCF. In: Lopes OCF. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca;1997.
23. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol*. 1970 Oct;92(4):311-24.
24. Lopes ES. Pacotico, versão 2.30: pacotinho estatístico [CD-ROM]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2001.
25. Musiek FE, Pinheiro ML, Wilson DH. Auditory pattern perception in "split brain" patients. *Arch Otolaryngol*. 1980;106(10):610-12.
26. Irwin RJ et al. The development of auditory temporal acuity in children. *Child Dev*. 1985 Jun;56(3):614-20.
27. Jutras B, Gagne JP. Auditory sequential organization among children with and without a hearing loss. *J Speech Lang Hear Res*. 1999 Jun;42(3):553-67.
28. Murphy CFB, Schochat E. Influência de paradigmas temporais em testes de processamento temporal auditivo. *Pro Fono*. 2007 Jul-Set;19(3):259-66.
29. Chermak GD, Musiek FE. Managing central auditory processing disorders in children and youth. *Am J Audiol*. 1992 July;1(3):61-6.