



Resolução temporal em crianças: análise de diferentes testes

Temporal resolution in children: analysis of different tests

Resolución temporal en niños: análisis de diferentes test

*Quemile Pribs Martins**
*Fernanda Freitas Vellozo**
*Vivian Amaral Faccin**
*Michele Vargas Garcia**

Resumo

Introdução: Entender como os estímulos acústicos são processados ao longo da via auditiva é fundamental para compreender os processos que subjazem à comunicação humana. A variável tempo influencia na compreensão da fala, pois está relacionada à habilidade auditiva de resolução temporal. O tempo mínimo percebido na mudança do som é conhecido como limiar de resolução temporal, e existem dois testes disponíveis para uso clínico: Randon Gap Detection Test (RGDT) e Gaps-In-Noise (GIN). **Objetivo:** Verificar o desempenho de crianças normo-ouvintes, sem queixa de processamento auditivo, nos testes RGDT e GIN e sugerir um deles para avaliar essa população. **Método:** Participaram do estudo 33 crianças sem queixa de alteração do processamento auditivo, 17 do sexo feminino e 16 do sexo masculino, com idade entre sete e dez anos e 11 meses e limiares auditivos dentro da normalidade, bilateralmente. Todos foram submetidos à avaliação audiológica básica para verificar a audição periférica, RGDT e GIN. **Resultados:** Para o teste GIN, o valor médio de detecção de gaps das crianças foi de 4,8 ms, enquanto que para o RGDT foi de 11,67 ms. **Conclusão:** O GIN mostrou-se de mais fácil aplicação nos escolares enquanto que o RGDT mostrou-se com maior dificuldade de entendimento da tarefa pelos mesmos, porém detecta mais as possíveis alterações na habilidade de resolução temporal na população

*Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Contribuição dos autores:

QPM: responsável pela concepção e planejamento, coleta e análise dos dados, elaboração do manuscrito. FFV: responsável pela orientação, revisão crítica do conteúdo e correção do manuscrito. VAF: responsável pela coleta e análise dos dados, elaboração do manuscrito. MVG: responsável pela concepção e planejamento, revisão crítica do conteúdo e correção do manuscrito.

E-mail para correspondência: Quemile Pribs Martins - quemile_martins@hotmail.com

Recebido: 30/12/2016

Aprovado: 11/06/2017



avaliada. Assim, sugere-se que seja utilizado o teste RGDT em escolares na faixa etária deste estudo, quando os mesmos forem capazes de compreender a tarefa solicitada pelo teste.

Palavras-chave: Criança; Percepção Auditiva; Testes Auditivos; Audição; Compreensão.

Abstract

Introduction: Understanding how acoustic stimuli are processed along the auditory pathway is fundamental to understand the processes that underline human communication. The time variable influences the speech comprehension, for it is related to the auditory ability of temporal resolution. The minimum time observed in sound change is known as the temporal resolution threshold, and there are two tests available for clinical use: Random Gap Detection Test (RGDT) and Gaps-in-Noise (GIN).

Objective: To verify the performance of normal hearing children, without auditory processing complaint in the RGDT and GIN tests and to suggest one of them to evaluate this population. **Method:** A total of 33 children without complaints of auditory processing disorder, 17 of the female sex and 16 of the male sex, with age between seven and ten years and 11 months, and auditory thresholds within normality bilaterally participated in the study. All were submitted to the basic audiological evaluation to verify the peripheral hearing, RGDT and GIN. **Results:** For the GIN test, the mean value of gaps detection in children was 4.8 ms, whereas for RGDT it was 11.67 ms. **Conclusion:** The GIN demonstrated to be easier to apply to schoolchildren, while RGDT greater difficulty in the understanding of tasks by students, but it can detect more possible changes in temporal resolution ability in the evaluated population. Therefore, we suggested that the RGDT test be used in students in the age group of this study, when they are able to understand the task requested by the test.

Keywords: Child; Auditory Perception; Auditory Tests; Hearing; Understanding.

Resumen

Introducción: Entender como los estímulos acústicos son procesados a lo largo de la vía auditiva es fundamental para comprender los procesos de comunicación humana subyacente. La variable tiempo influencia en la comprensión del habla, pues está relacionada a la habilidad auditiva de resolución temporal. El tiempo mínimo en la percepción del cambio de sonido es conocido como umbral de resolución temporal, y existen dos pruebas disponibles: Randon Gap Detection Test (RGDT) y Gaps-In-Noise (GIN).

Objetivo: comprobar el desempeño de niños con audición normal, sin queja de procesamiento auditivo en las pruebas tests RGDT y GIN y sugerir uno de ellos para evaluarlo. **Método:** Participaron 33 niños sin queja de alteración del procesamiento auditivo, 17 del sexo femenino y 16 de sexo masculino, entre siete y diez años y 11 meses y umbrales normales bilateralmente. Todos fueron sometidos a audiometría para verificar la audición periférica, RGDT y GIN. **Resultados:** Para el test GIN el valor medio detectar gaps en ellos fue de 4,8 ms, mientras que para el RGDT fue de 11,67 ms. **Conclusión:** El GIN se mostró de más fácil aplicación en los escolares, mientras que el RGDT se mostró con mayor dificultad de entendimiento de la tarea, sin embargo mostró detectar más las posibles alteraciones en la habilidad de resolución temporal en niños testados. Por lo tanto, se sugiere que se utilice el RGDT en los niños en ese grupo de edad, cuando son capaces de comprender la tarea solicitada por la prueba.

Palabras clave: Niño; Percepción Auditiva; Pruebas de Audiación; Audiación; Comprensión.

Introdução

“O processamento auditivo se refere à eficiência e à efetividade que o sistema nervoso central possui para captar a informação pelo sistema auditivo periférico”¹. Esse processamento é composto por diferentes habilidades auditivas, responsáveis por analisar e interpretar os eventos sonoros².

Entender como os estímulos acústicos são processados ao longo da via auditiva é fundamental para compreender os processos que subjazem à comunicação humana normal e alterada³. A alteração em alguma das habilidades auditivas configura um Distúrbio do Processamento Auditivo (DPA)⁴.

Os pacientes com DPA podem apresentar dificuldades para entender a linguagem falada, para seguir corretamente instruções verbais, para entender a fala rápida ou fracionada e/ou para localizar a fonte do som, incapacidades estas, que pioram em ambientes ruidosos e com reverberação. Pode ser observado ainda, prejuízo para aprender uma língua estrangeira, para seguir instruções sequenciais e dificuldades relacionadas com a percepção musical⁵.

Uma das explicações para ocorrência de tais fatos é de que grande parte da informação auditiva é influenciada pelo tempo⁶.

A variável tempo influencia na compreensão da fala, pois está relacionada à habilidade auditiva de resolução temporal, a qual pode ser dividida em quatro subcomponentes ou habilidades: ordenamento ou sequencialização temporal, discriminação ou resolução temporal, somação ou integração temporal e mascaramento temporal. O mínimo intervalo de tempo reconhecido pelo sujeito é denominado limiar de resolução temporal, sendo a acuidade auditiva temporal⁶.

Já a habilidade auditiva denominada resolução temporal consiste no tempo mínimo necessário para resolver eventos acústicos, sendo fundamental para a compreensão de fala, e pode ser avaliada por testes de detecção de *gaps*, dentre eles o teste *Gaps In Noise (GIN)*⁷ e *Randon Gap Detection Test (RGDT)*.

O teste RGDT consiste em pares de tons puros nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, com pausas entre os dois tons, a fim de verificar a detecção de intervalo de *gap*⁸. Enquanto que o teste GIN tem como objetivo determinar o limiar de detecção de *gap* (intervalo de silêncio) inserido em *white noise* (ruído branco), a ser utilizado na prática clínica⁹.

A resolução temporal possibilita que indivíduo identifique pequenas variações acústicas que ocorrem no sinal de fala e que lhe permitirão realizar diferentes distinções segmentais, silábicas e de palavras na fala contínua. Alterações na resolução temporal podem resultar em dificuldades para identificar pequenas variações acústicas na fala e, conseqüentemente, dificuldades em produzir de forma correta os sons da fala ou em interpretar a mensagem ouvida⁸, bem como acarretar dificuldades nos processos de aprendizagem.

No entanto, não existe na literatura compulsada a indicação de qual dos dois testes seja mais apropriado para aplicar na população escolar. Diante disso, centra-se a justificativa deste estudo, que tem como objetivo, verificar o desempenho de crianças normo-ouvintes, sem queixa de processamento auditivo nos testes RGDT e GIN e sugerir um deles para avaliar essa população.

Método

Este estudo foi realizado de modo prospectivo, quantitativo e transversal. As avaliações e exames foram realizados no ambulatório de audiologia de um Hospital Universitário de referência.

Os escolares e seus responsáveis que consentiram em participar da pesquisa foram informados sobre os procedimentos, riscos, benefícios e confidencialidade da pesquisa, e quando em acordo, os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que segue as diretrizes e normas da resolução 466/12, que protege os sujeitos submetidos a pesquisas com seres humanos. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa sob o número CAAE:25933514.1.0000.5346.

Foram convidados a participar escolares de três escolas públicas. As escolas foram escolhidas por conveniência e foram entregues 223 convites para os primeiros, segundos, terceiros e quartos anos das mesmas. Aceitaram participar da pesquisa 108 escolares, sendo que apenas 35 compareceram no dia da avaliação e 33 encaixaram-se nos critérios de elegibilidade da pesquisa. Dois foram excluídos por perda auditiva e déficit cognitivo.

O critério de inclusão na amostra foi escolares de ambos os sexos, com idade entre 7 e 10 anos e 11 meses; com limiares de audibilidade dentro da normalidade (menores ou iguais a 25 dBNA nas frequências de 250 Hz a 8 kHz); preferência manual

direita (autorrelatada na anamnese), português brasileiro como língua materna, curva timpanométrica do tipo A e reflexos acústicos contralaterais presentes, ausência de alterações neurológicas, cognitivas e psíquicas aparentes e sem queixa de alteração do processamento auditivo. Não participaram da pesquisa os escolares que apresentaram perda auditiva, histórico de alteração de orelha média, algum déficit cognitivo comprovado ou aparente, e os que não conseguiram realizar nenhum dos testes propostos.

Para atender à casuística os escolares foram submetidos a anamnese audiológica e de processamento auditivo; inspeção visual do meato acústico externo; audiometria tonal liminar (ATL); logaudiometria; medidas de imitância acústica e avaliação da habilidade de resolução temporal por meio dos testes GIN e RGDT.

O equipamento utilizado para realização da ATL e logaudiometria foi o audiômetro clínico de dois canais, da marca *Fonix Hearing Evaluator*, modelo FA 12 tipo I e fones auriculares tipo TDH-39P, marca *Telephonics*. E ainda, para a realização dos testes de processamento auditivo acoplou-se ao audiômetro um notebook modelo X102B da marca *Asus*. Para a imitanciometria foi utilizado o analisador de orelha média da marca *Interacoustics* Modelo AT 235 e tom-sonda 226 Hz.

O teste GIN apresenta os estímulos distribuídos em quatro faixas-testes e uma faixa-treino com dez itens para prática, garantindo que o indivíduo entenda a realização do teste. São seis segundos de segmentos de ruído branco (White Noise-WN) intercalados com *gaps* (intervalos de silêncio) aleatoriamente (2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 e 20ms). Cada um dos *gaps* é apresentado seis vezes no total de itens de cada uma das faixas do teste, totalizando 60 *gaps* por faixa-teste¹⁰. Neste estudo, aplicou-se somente a faixa teste 1 a 40 dBNS de modo binaural e toda vez que o escolar percebesse o intervalo de silêncio, deveria apertar o botão (pera) para identificação da resposta. O limiar de

detecção de *gap* foi determinado pelo menor *gap* percebido 50% das vezes.

O RGDT também foi realizado a 40 dBNS em apresentação binaural. O mesmo é composto por sequências de tons puros pareados, nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz. Os intervalos entre os tons variam de zero a 40 ms aleatoriamente, com incrementos que variam de 2 a 10 ms. Não houve necessidade da aplicação da etapa expandida do teste. O escolar foi orientado a responder verbalmente se ouviu um ou dois estímulos. O limiar de detecção de intervalo é considerado como sendo o menor intervalo a partir do qual o indivíduo passou a identificar consistentemente a ocorrência de dois estímulos. O limiar de detecção dos intervalos para os sons tonais é calculado pela média de todas as frequências¹¹.

A apresentação dos testes de forma binaural e a apresentação apenas da faixa teste 1 do GIN, é sustentada por estudos que mostraram que não há diferença entre uma orelha para a outra^{7,12,13} e que as quatro faixas testes são equivalentes⁹, não precisando assim, delongar a sessão da avaliação.

As comparações entre os resultados dos testes GIN e RGDT, classificados em normal ou alterado, seguiram os critérios de normalidade de 5 ms para o GIN¹³ e 9,25 ms para o RGDT¹⁴. Observa-se que o referido estudo utilizado como base para referência de normalidade do teste GIN foi realizado de forma monoaural, pois não encontrou-se na literatura compulsada a aplicação de forma binaural, nesta faixa etária. Porém, vários estudos que realizaram este teste em crianças, não evidenciaram diferença entre as orelhas^{7,10,12,13}.

Para a análise estatística foi adotado o nível de significância de 5% ($P < 0.005$). Utilizou-se o teste de *Wilcoxon* para a comparação dos resultados dos testes RGDT e GIN.

Resultados

Os dados descritivos das variáveis sexo e idade encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Dados descritivos da amostra quanto ao sexo e idade (n= 33 escolares)

Sexo	Frequência	Porcentagem%
F	16	48.48
M	17	51.52
Idade	Frequência	Porcentagem %
7	7	21.21
8	14	42.42
9	7	21.21
10	5	15.15

Na descrição dos testes para normal e alterado, verificou-se maior número de normalidade para o teste GIN (84,38%) do que para o RGDT (65,52%). Observa-se que quatro crianças não conseguiram

realizar o teste RGDT e uma o GIN, não tendo sido estas computadas para análise estatística, assim provocando diferença no número da amostra para cada teste (Tabela 2).

Tabela 2. Valores descritivos para Gaps In Noise e Random Gap Detection Test quanto à normalidade (de acordo com o critério de referência existente). (Gaps In Noise: n= 32; Random Gap Detection Test: n=29)

	Frequência (n)	Porcentagem %
GIN Normal	27	84,38
GIN Alterado	5	15,63
RGDT Normal	19	65,52
RGDT Alterado	10	34,84

Na comparação entre os limiares de resolução temporal dos testes GIN e RGDT em ms, para os escolares que realizaram os dois testes, verificou-

-se diferença estatisticamente significativa entre os testes, visto que os maiores valores, em ms, foram para o teste RGDT (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação entre limiares, em milissegundos, encontrados para os testes Gaps In Noise e Random Gap Detection Test na população avaliada (n=28 escolares)

Variável	N	Média	D.P.	Min.	Q1	Medi	Q3	Max	Valor de P
GIN	28	4.18	1.12	2.00	3.50	4.00	5.00	6.00	P<0.001
RGDT	28	11.67	10.75	2.00	4.00	6.75	16.88	40.00	
DifRGDT_GIN	28	7.49	11.00	11.00	-3.25	0.00	13.38	36.00	

Legenda: N= número total da amostra; D.P.= Desvio padrão; Min= mínimo; Medi= mediana; Max= máximo. Teste de Wilcoxon. P<0.05

Discussão

Na análise da amostra deste estudo (Tabela 1), é possível observar que houve equivalência de sexo (48,48%) feminino e (51,52%) masculino, porém observou-se predominância de idade, uma vez que

42,42% dos escolares encontram-se na faixa dos 8 anos. Tais dados concordam com outros estudos sobre resolução temporal em crianças, nos quais não há predominância de sexo e a maioria das crianças encontra-se na faixa etária dos 8 anos^{8,14,15}. A pesquisa desta habilidade em escolares é de suma

importância, pois alteração na habilidade de resolução temporal pode levar a um baixo rendimento escolar relacionado à alteração nos processos de leitura, escrita e aprendizagem¹⁶.

Nesta pesquisa foi utilizada a idade a partir de sete anos e não foi realizada a análise por sexo e nem por idade, pois há estudos, na literatura compulsada, que evidenciaram não haver diferença entre os sexos feminino e masculino para limiares de detecção de gap e que indicam que a maturação da resolução temporal se dá até esta idade^{7, 16}.

Observa-se (Tabela 2) que o número de escolares com o teste RGDT normal foi de 62,52% e para o GIN foi de 84,38%, de acordo com os critérios de normalidade de 5 ms para o GIN¹⁷ e 9,25 ms para o RGDT¹³. Os resultados desta pesquisa corroboram com os achados de autores^{13, 18} que verificaram em seus estudos, valores maiores para o teste RGDT em crianças.

Uma hipótese para esses resultados pode ser explicada pela diferença na atratividade de apresentação da característica psicoacústica entre os testes. A apresentação com ruído branco do teste GIN induz os escolares a atentarem mais para o teste, uma vez que é no ruído branco que se inserem os intervalos de silêncio que eles devem detectar, funcionando como um desafio, ou seja, a cada início das apresentações de ruído haverá um desafio de identificar os silêncios. No teste RGDT o estímulo em tom puro e em apresentação rápida gera mais dificuldade, devido à complexidade em atentar todo o tempo do teste sem ter um estímulo que dê a noção de início e fim da atenção máxima, como ocorre no GIN.

Ainda, esses achados corroboram com outros estudos^{13, 18} que levantaram diferente hipótese para tal discrepância. Essas autoras¹⁸ hipotetizaram que o GIN e o RGDT não estejam avaliando a mesma habilidade auditiva, ou requisitem processos não auditivos nas tarefas solicitadas, sendo o RGDT, na realidade, um teste de fusão auditiva. Com isso, outra pesquisa¹³ complementa que ele seria um teste mais complexo que envolveria fusão auditiva (no momento em que os dois estímulos são percebidos como um único som) e resolução temporal (no momento em que o gap é detectado) o que justificaria seus limiares mais elevados.

Evidencia-se um número superior de escolares que não realizaram o teste RGDT (4) em comparação ao GIN (1). O que não vai ao encontro ao estudo¹⁸ que apresenta um número menor de crianças

que realizaram o GIN. Contudo, as circunstâncias são diferentes, uma vez que nesta pesquisa a não realização do teste RGDT foi pela falta de compreensão do teste, e no estudo supracitado foi pela evasão à avaliação. Porém, corrobora com outra pesquisa¹³ na qual as autoras relataram que algumas crianças foram excluídas devido à necessidade de aplicação da versão expandida do RGDT. Tal fato foi justificado pela dificuldade em compreender a tarefa solicitada, o que confirma a maior complexidade do teste, de acordo com a dificuldade enunciada pelas crianças após a realização dos mesmos.

A análise do valor médio de detecção de gaps foi realizada apenas com os escolares que conseguiram realizar os dois testes, sendo assim, 28 crianças foram analisadas. Pode-se observar que para o teste GIN o valor médio de detecção de gaps foi de 4,8 ms, enquanto que para o RGDT foi de 11,67 ms (Tabela 3).

Os resultados para o teste GIN corroboram com outros autores⁷ que pesquisaram o desempenho de escolares com idade entre oito e dez anos no teste GIN, independente das variáveis orelha, sexo e faixa etária. Constataram que a média do limiar de detecção de gaps foi de 4,7 ms. Assim como outro estudo¹⁷ que avaliou o desempenho de 37 crianças para o teste GIN, porém com idade entre sete e 12 anos, no qual o limiar médio de detecção de gap na orelha direita foi de 5 ms e na orelha esquerda foi de 5,19 ms.

Entende-se por esta pesquisa que o teste GIN torna-se mais aplicável aos escolares, porém o RGDT pode captar mais alterações que o GIN, visto a variação entre o valor mínimo e máximo no RGDT nessa população, pois o GIN variou de 0 a 6 ms, o RGDT variou de 2 a 40 ms, e as hipóteses já referidas. Porém é necessário certificar-se que a criança tenha entendido a tarefa solicitada.

Em estudo¹⁸, também comparando os testes GIN e RGDT, em uma amostra de 73 crianças numa faixa etária mais abrangente de seis a 14 anos, observaram para o teste RGDT, uma média dos intervalos de silêncio para as frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz de 10,13 ms; 8,69 ms; 11,94 ms; 10,56 ms, respectivamente, não ocorrendo diferenças estatisticamente significantes em relação à frequência testada. Já para o teste GIN, a média do limiar foi de 5,7 ms para a orelha direita e 5,4 ms para a orelha esquerda, não havendo diferença quanto à orelha avaliada. Tal estudo defende que a natureza de investigação dos testes RGDT e

GIN é diferente, tendo em vista a diferença entre os limiares de detecção obtidos na mesma amostra, nos dois protocolos de testes.

Verificou-se ainda, na pesquisa supracitada, que os limiares de detecção de *gap* e de intervalos de silêncio não se assemelham, sendo os limiares no teste RGDT maiores do que no teste GIN¹⁸, o que vai ao encontro deste estudo. Assim, demonstram que os valores em ms no teste RGDT são mais elevados e que poderão detectar mais as possíveis alterações, da mesma forma que há mais variabilidade nos resultados do teste RGDT do que do teste GIN. Essa variância nos valores mínimos e máximos pode estar associada à descrição da queixa das crianças, que muitas vezes apresentam queixa, mas não conseguem descrevê-la, ou ainda, os responsáveis não observam ou associam questões comportamentais delas com questões e habilidades auditivas.

Considera-se que este estudo, juntamente com outras pesquisas já realizadas com processamento temporal, tenha colaborado para a comunidade científica, auxiliando para uma escolha mais adequada de um teste que avalia a habilidade de resolução temporal na prática clínica, uma vez que esta é de extrema importância para a população infantil no desenvolvimento da aprendizagem.

Conclusão

O GIN se mostrou de mais fácil aplicação nos escolares enquanto que o RGDT mostrou-se com maior dificuldade de entendimento da tarefa pelos mesmos, porém detecta mais as possíveis alterações na habilidade de resolução temporal em crianças com idades entre 7 e 10 anos e 11 meses. Assim, sugere-se que seja utilizado o teste RGDT em escolares na faixa etária deste estudo, quando os mesmos forem capazes de compreender a tarefa solicitada pelo teste.

Referências

1. American Speech-Language-Hearing Association. Central auditory processing: current status of research and implications of clinical practice. *Am J Audiol.* 1996; 5
2. Samelli AG, Mecca FFN. Treinamento auditivo para transtorno do processamento auditivo: uma proposta de intervenção terapêutica. *Rev CEFAC.* 2010; 12(2): 1-7.

3. Rochamuniz CN, Zachi EC, Teixeira RAA, Ventura DF, Bepilopes DM, Schochat E. Association between language development and auditory processing disorders. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2014; 80: 2316.
4. American Speech-Language- Hearing Association. (2005). (Central) Auditory Processing Disorders—The Role of the Audiologist [Position statement]. Available at <http://www.asha.org/members/deskref-journals/deskref/default>.
5. Casaprima V, Jannelli A, Lobo M, Martínez E, Lizarraga A. Obtención de valores normativos en la evaluación de la función auditiva central. *Rev Fac Cienc Med.* 2013; 79: 73-7.
6. Shinn JB. Temporal processing and Temporal patterning tests. In: MUSIEK FE, CHERMAK GD. Handbook of (central) auditory processing disorder: auditory Neuroscience and diagnosis. San Diego: plural publishing; 2007. pp. 231-56.
7. Amaral MIR, Colella-Santos MF. Temporal Resolution: performance of school-aged children in the GIN - Gaps-in-noise test. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010; 76(6): 745-52.
8. Balen SA, Boeno MRM, Liebel G. A influência do nível socioeconômico na resolução temporal em escolares. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2010; 15(1): 7-13.
9. Musiek FE, Zaidan EP, Baran JA, Shinn JB, Jirsa RE. Assessing temporal processes in adults with LD: the GIN test. Biblioteca digital USP [internet] 2004 [cited 2005]. Available from: <http://www.teses.usp.br>.
10. 10 - Assis EF, Parreira LMMV, Lodi DF. Teste GIN: detecção de GAP em crianças com desvio fonológico. *Rev. CEFAC.* 2013 Jan-Fev; 15(1): 79-88.
11. Keith RW. RGDT – Random gap detection test. Auditec of St. Louis. Lilacs [internet] 2000 [cited 2009 may/jun] Available from: <http://www.bjorl.org.br>.
12. Samelli AG, Schochat E. Estudo da vantagem da orelha direita em teste de detecção de gap. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2008; 74(2): 235-40.
13. Amaral MIRA, Martins PMF, Colella-Santos MF. Temporal resolution: assessment procedures and parameters for school-aged children. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013; 79(3): 317-24.
14. Vatanabe TY, Navas ALGP, Mariano SBP, Murphy CB, Durante AS. Desempenho de crianças com distúrbio de leitura após o treino auditivo. *Audiology - Communication Research.* 2014; 19(1): 7-12.
15. Engelmann L, Ferreira MIDC. Avaliação do processamento auditivo em crianças com dificuldades de aprendizagem. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2009; 14(1): 69-74.
16. Muniz LF, Roazzi A, Schochat E, Teixeira, CF, Lucena JA. Avaliação da habilidade de resolução temporal com uso de tom puro, em crianças com e sem desvio fonológico. *Rev CEFAC.* 2007; 9(4): 550-62.
17. Barreira HAB, Silva M, Branco-Barreiro FCA, Samelli AG. Desempenho de escolares de 7 a 12 anos no teste Gaps-in-Noise. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2011; 16(4): 441-4.
18. Balen SA, Liebel G, Boeno MRM, Mottecy CM. Temporal resolution of young students. *Rev CEFAC, São Paulo.* 2009; (11): 52-61.