



**Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**

ISSN: 1808-8694

revista@aborlccf.org.br

Associação Brasileira de  
Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-  
Facial  
Brasil

Garcia, Vera Lúcia; Desgualdo Pereira, Liliane; Fukuda, Yotaka  
Atenção seletiva: PSI em crianças com distúrbio de aprendizagem  
Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, vol. 73, núm. 3, mayo-junio, 2007, pp. 404-411  
Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=392437774016>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

 redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Atenção seletiva: PSI em crianças com distúrbio de aprendizagem

Vera Lúcia Garcia <sup>1</sup>, Liliane Desgualdo Pereira <sup>2</sup>,  
Yotaka Fukuda <sup>3</sup>

## Selective attention - psi performance in children with learning disabilities

Palavras-chave: aprendizagem, audição, criança, distúrbio.  
Keywords: learning, hearing, child, dyslexia.

### Resumo / Summary

**A** atenção seletiva é importante para o aprendizado da leitura e escrita. **Objetivo:** Estudar os processos de atenção seletiva de crianças com e sem distúrbio de aprendizagem. **Material e Método:** O Grupo I foi constituído de quarenta indivíduos com idades entre nove anos e seis meses a dez anos e 11 meses, que apresentavam baixo risco para alteração no desenvolvimento das habilidades auditivas, linguagem e aprendizagem. O Grupo II foi constituído de 20 indivíduos com idades entre nove anos e cinco meses a 11 anos e dez meses, diagnosticados como portadores de distúrbio de aprendizagem. Foi realizado estudo prospectivo através do Teste Pediátrico de Inteligibilidade de Fala (PSI). **Resultado:** O teste PSI com mensagem competitiva ipsilateral, à orelha direita, na relação fala/ruído 0 e -10 foi apropriado para diferenciar o Grupo I e o Grupo II de forma estatisticamente significante. Atenção ao desempenho do Grupo II na performance da primeira orelha testada deve ser dada, por subsidiar características importantes de desempenho e reabilitação. **Conclusão:** O PSI foi adequado para diferenciar os grupos, havendo uma associação com o grupo com distúrbio de aprendizagem, que revelou alteração nos processos de atenção seletiva.

Selective attention is essential for learning how to write and read. **Aim:** The objective of this study was to examine the process of selective auditory attention in children with learning disabilities. **Material and Method:** Group I included forty subjects aged between 9 years and six months and 10 years and eleven months, who had a low risk of altered hearing, language and learning development. Group II included 20 subjects aged between 9 years and five months and 11 years and ten months, who presented learning disabilities. A prospective study was done using the Pediatric Speech Intelligibility Test (PSI). **Result:** Right ear PSI with an ipsilateral competing message at speech/noise ratios of 0 and -10 was sufficient to differentiate Group I and Group II. Special attention should be given to the performance of Group II on the first tested ear, which may substantiate important signs of improvements in performance and rehabilitation. **Conclusion:** The PSI - MCI of the right ear at speech/noise ratios of 0 and -10 was appropriate to differentiate Groups I and II. There was an association with the group that presented learning disabilities: this group showed problems in selective attention.

<sup>1</sup> Professor Doutor, Professora Doutora do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

<sup>2</sup> Professora Livre-Docente, Professora Associada do Departamento de Fonoaudiologia da Disciplina de Distúrbios de Audição da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

<sup>3</sup> Professor Livre-Docente, Professor Associado do Departamento de Otorrinolaringologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina. Universidade de São Paulo/ Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

Endereço para correspondência: Dra. Vera Lúcia Garcia - Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brizolla 9.75 Bauru SP 17902-901.

Tel. (0xx14) 3235-8332/ 3815-3084 - E-mail: vlgarcia@uol.com.br

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 17 de junho de 2006, cod. 2147.

Artigo aceito em 9 de agosto de 2006.

## INTRODUÇÃO

A aprendizagem pode ser definida como um processo que ocorre no sistema nervoso central, no qual se produzem mudanças mais ou menos permanentes, que se traduzem por uma modificação funcional ou de conduta, permitindo uma melhor adaptação do indivíduo ao meio, como resposta a uma ação ambiental<sup>1</sup>.

Existe uma falta de consenso sobre a identificação do distúrbio de aprendizagem. Em parte, isto se deve à complexidade do fenômeno estudado, demonstrada pela ausência de uma variável única identificada como fonte primária dos distúrbios de aprendizagem<sup>2</sup>. No entanto, é de consenso que, em todas as definições de distúrbio de aprendizagem propostas, há descrição de alterações em um ou mais processos relacionados à linguagem<sup>3,4</sup>. De forma geral, concebe-se o termo distúrbio de aprendizagem como uma expressão geral que se refere a um grupo heterogêneo de distúrbios, que se manifestam por dificuldades significativas na aquisição e no uso da compreensão oral, fala, leitura, escrita, raciocínio ou habilidades matemáticas<sup>5</sup>. Estes distúrbios são intrínsecos ao indivíduo, supostamente devidos a uma disfunção do sistema nervoso central, e podem ocorrer ao longo da vida. Problemas de comportamento de auto-regulação, percepção social e interação social podem coexistir com distúrbios de aprendizagem, mas não se constituem por si só em distúrbios de aprendizagem. Embora distúrbios de aprendizagem possam ocorrer concomitantemente com outras condições (por exemplo, prejuízo sensorial, retardo mental e distúrbio emocional grave) ou com influências extrínsecas (como diferenças culturais e instrução insuficiente ou inadequada), eles não são decorrentes destas condições ou influências<sup>5</sup>.

A atenção é um construto multidimensional que se refere a uma variedade de relações entre o estímulo ambiental ou tarefas e respostas comportamentais<sup>6</sup>. A atenção seletiva implica em atender a alguma atividade mental em detrimento de outras<sup>7</sup>. Neste caso, um ou mais estímulos produzem as informações relevantes, como em tarefas com mensagens competitivas, em que o indivíduo é solicitado a ouvir uma informação e ignorar as demais, ou seja, deverá focar sua atenção no estímulo solicitado, e, portanto, deverá recuperar somente uma das informações. A atenção seletiva pode ser utilizada também em tarefas de escuta dicótica, em etapa de integração biaural, quando ambos os estímulos deverão ser recuperados pelo indivíduo. A atenção seletiva capacita o indivíduo a monitorar um determinado estímulo auditivo significativo, mesmo quando a atenção primária deva-se à outra modalidade sensorial. Capacita também a reagir a um determinado estímulo auditivo significativo e ignorar o ruído de fundo<sup>8-10</sup>. Relacionado ao processo de atenção seletiva, existe a habilidade de figura-fundo, que é a capacidade do indi-

víduo de identificar a mensagem primária na presença de sons competitivos<sup>11</sup>. A atenção seletiva é importante na realização de atividades de vida diária como a leitura em um ambiente ruidoso ou a aprendizagem de um conteúdo escolar novo em uma sala de aula com outros estímulos auditivos competitivos presentes. Para a atenção seletiva deve haver um controle do indivíduo, que melhora entre os sete e dez anos de idade, mais do que a quantidade de informação que pode ser retida. A resistência à distração a um estímulo competitivo não aumenta com o passar da idade e se mantém constante<sup>12</sup>.

Deve ficar claro que dificuldades relacionadas à capacidade de extraír pistas acústicas da informação auditiva, reconhecimento de padrões auditivos e/ou memória de curto prazo influenciarão a habilidade de um indivíduo em focar em uma tarefa. Qualquer indivíduo que apresente estas dificuldades terá dificuldades para processar auditivamente mesmo em um ambiente silencioso<sup>13</sup>.

A memória é essencial em todos os processos de aprendizagem e de adaptação. A aquisição de um comportamento novo requer a possibilidade de comparar aquilo que é percebido com aquilo que já é conhecido<sup>1</sup>. Neste sentido, mecanismos e processos neurocognitivos estão envolvidos em tarefas auditivas, alguns estão especificamente relacionados aos estímulos acústicos, enquanto outros, não, como, por exemplo, o processo de atenção e de representação da linguagem a longo prazo<sup>3,4,14</sup>.

No Teste Pediátrico de Inteligibilidade de Fala - PSI -, um teste de avaliação do processamento auditivo, o processo envolvido na tarefa a ser executada é atenção seletiva<sup>15</sup>, uma vez que o indivíduo deverá apontar a figura correspondente à frase ouvida apresentada concomitantemente à apresentação de uma história. Desta forma, processo (atenção seletiva) e habilidade (figura-fundo) podem ser eventualmente considerados sinônimos. Além disso, a tarefa envolvida no teste, ou seja, o trabalho que o indivíduo deverá fazer para solucionar o problema de identificar separadamente as informações que foram apresentadas sobrepostas e simultâneas, pode ser denominada de dicótica ou monótica, levando-se em conta o alcance de cada informação por uma (monoaural) ou ambas as orelhas (biaural). A etapa do teste PSI que consiste na identificação de sentenças com mensagem competitiva contralateral (MCC), o trabalho que o indivíduo deve realizar é denominado de tarefa dicótica. A etapa com mensagem competitiva ipsilateral (MCI) é denominada de tarefa monótica. No PSI-MCC, o indivíduo deve realizar uma tarefa dicótica de separação biaural, ou seja, por meio do processo de atenção seletiva separar as informações apresentadas biauralmente, e para isso se utilizará da habilidade auditiva de figura-fundo. No PSI-MCI, o indivíduo deve realizar uma tarefa monótica, ou seja, por meio do processo de atenção seletiva, separar as informações apresentadas monoauralmente, e para isso, utilizará de sua

habilidade auditiva de figura-fundo. Estas informações são apresentadas sobrepostas e simultâneas na mesma orelha e são informações de baixa redundância.

A associação entre processamento da informação auditiva e aprendizagem já foi levantada por alguns autores, que utilizaram diferentes provas para avaliação do processamento auditivo<sup>16-24</sup>. Os processos de atenção seletiva relacionados à audição foram estudados em 352 crianças pré-escolares normais, com distúrbios de aprendizagem ou com suspeita de distúrbio de aprendizagem e foi encontrado que 90% das crianças com distúrbio de aprendizagem foram classificadas como de risco para estes processos<sup>25</sup>.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi estudar os mecanismos e processos auditivos de atenção seletiva de crianças com e sem distúrbio de aprendizagem, descrevendo e analisando as respostas obtidas, considerando as variáveis sexo, orelha testada número/porcentagem de acerto.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade onde foi realizado o trabalho, segundo as determinações do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96), aprovado sobre protocolo 1726/98.

Foram avaliados sessenta indivíduos, 36 do sexo masculino e 24 do sexo feminino, com faixa etária variando entre nove anos e cinco meses a 11 anos e dez meses, matriculados na 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental de uma mesma escola. Foram, então, constituídos dois grupos. O Grupo-Controle, ou também denominado Grupo I, foi constituído por quarenta indivíduos, vinte do sexo masculino e vinte do sexo feminino, com idades variando entre nove anos e seis meses e dez anos e 11 meses. O Grupo diagnosticado com distúrbio de aprendizagem, ou também denominado de Grupo II, foi constituído por vinte indivíduos, 16 do sexo masculino e quatro do sexo feminino, com idades variando entre nove anos e cinco meses e 11 anos e dez meses.

Os indivíduos do Grupo I foram selecionados, considerando-se os seguintes critérios:

1 - indivíduo de nacionalidade brasileira, cuja língua é o português falado no Brasil;

2 - ausência de queixa familiar na história clínica, relativa à audição, desenvolvimento e aprendizagem, além de dados de desenvolvimento global normais e ausência de antecedentes de doença congênita, otológica e neurológica, identificados através de entrevista com a família;

3 - ausência de sinais evidentes de enfermidade neurológica, identificados através da avaliação clínica, que incluiu o exame neurológico tradicional<sup>26,27</sup>;

4 - ausência de sinais evidentes de enfermidade otológica, identificados através de otoscopia;

5 - ausência de perda auditiva confirmada através de avaliação audiológica básica, que consistiu de audiometria tonal limiar, logoaudiometria e medidas de imitância acústica;

6 - ausência de sinais evidentes de redução da idade mental, identificados através da aplicação da Escala de Inteligência Weschsler - WISC - para crianças<sup>28</sup>;

7 - ausência de queixa escolar, segundo o professor e coordenador pedagógico da escola em que as crianças estavam matriculadas;

8 - ausência de alteração da linguagem oral articulada avaliada através da conversa espontânea e álbum articulatório, realizada por fonoaudiólogo;

9 - ausência de alteração da linguagem escrita, avaliada através da ditado e análise dos cadernos e produção de textos escritos pelos alunos, realizada por fonoaudiólogo.

Desta forma, os indivíduos do Grupo I apresentaram avaliação neurológica normal, avaliação otológica e audiológica normal, coeficiente intelectual normal e desempenho lingüístico oral e gráfico compatível com a normalidade.

Os indivíduos do Grupo II foram diagnosticados com portadores de distúrbio de aprendizagem<sup>5,29</sup>, sendo selecionados considerando-se os seguintes critérios:

1 - indivíduo de nacionalidade brasileira, cuja língua é o português falado no Brasil;

2 - ausência de queixa familiar na história clínica, relativa ao desenvolvimento neurológico, além de dados de desenvolvimento neurológico normais e ausência de antecedentes de doença congênita e neurológica, identificados através de entrevista com a família;

3 - ausência de sinais evidentes de enfermidade neurológica, identificados através da avaliação clínica, que incluiu o exame neurológico tradicional<sup>26,27</sup>;

4 - ausência de sinais evidentes de redução da idade mental, identificados através da aplicação da Escala de Inteligência Weschsler - WISC - para crianças<sup>28</sup>;

5 - ausência de sinais evidentes de enfermidade otológica, identificados através de otoscopia;

6 - ausência de perda auditiva confirmada através de avaliação audiológica básica, que consistiu de audiometria tonal limiar, logoaudiometria e medidas de imitância acústica;

7 - presença de queixa escolar relacionada à aprendizagem, particularmente do código gráfico, segundo o professor e coordenador pedagógico da escola em que as crianças estavam matriculadas;

8 - presença de diagnóstico de distúrbio de aprendizagem, com níveis de produção gráfica e aprendizado, incompatíveis ao nível de escolaridade, havendo pelo menos dois anos de discrepância entre desempenho e nível escolar. Desta forma, os indivíduos com distúrbio de aprendizagem se caracterizam por desempenho substancialmente inferior ao esperado para a idade, nível de escolaridade e nível cognitivo.

cialmente abaixo do esperado para a idade, escolarização e nível de inteligência nas áreas de leitura e expressão escrita.

O critério de limiar de audibilidade normal utilizado foi a presença de níveis de audição inferiores a 20dBNA (padrão ANSI, 1969) em todas as freqüências sonoras avaliadas, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000Hz. O critério normal para o Índice de Reconhecimento de Fala, realizado com gravação foi considerado normal entre 88 e 100%<sup>30,31</sup>. As medidas da timpanometria e pesquisa dos limiares do reflexo acústico do músculo estapédio utilizadas como normal seguiram os padrões internacionais<sup>32</sup>.

O teste Pediatric Speech Intelligibility Test - PSI<sup>15,33-35</sup> foi aplicado, sendo as respostas dos indivíduos objeto de estudo deste trabalho.

O PSI consiste na identificação de sentenças com mensagem competitiva contralateral (MCC) e mensagem competitiva ipsilateral (MCI), em cabina acústica. As figuras do teste<sup>15</sup> foram apresentadas às crianças para reconhecimento e, só então as crianças foram instruídas a prestar atenção e apontar as figuras correspondentes à sentença ouvida, desprezando a mensagem competitiva (história). A intensidade de apresentação do sinal de fala foi de 40dBNS, com referência à média dos limiares auditivos tonais nas freqüências de 500, 1000 e 2000Hz. Inicialmente o teste foi aplicado na presença de mensagem competitiva contralateral: na orelha direita numa relação fala/ruído 0 e -40 e após na orelha esquerda nas mesmas relações de fala/ruído. Em uma segunda etapa, o teste foi aplicado com mensagem competitiva ipsilateral: na orelha direita nas relações fala/ruído 0, -10 e -15, e após na orelha esquerda nas mesmas relações de fala/ruído. Embora o PSI, originalmente, seja indicado para aplicação em crianças de até sete anos<sup>33,35</sup>, optou-se por aplicar o teste em toda a população, uma vez que o teste Synthetic Sentences Identification - Teste de Identificação de Sentenças Sintéticas - (SSI)<sup>36-38</sup>, que seria o teste indicado para essa faixa etária, envolve o domínio do código gráfico e as crianças do Grupo II apresentam dificuldades com o aprendizado desse código, inviabilizando a execução da tarefa.

Os equipamentos usados para realização da audiometria tonal limiar foram audiômetro Midmate 622, da Madsen Eletronics, fone TDH - 39P e coxim MX - 41AR, ambos calibrados no Padrão ANSI-89. A timpanometria e a pesquisa do reflexo acústico do músculo estapédio foram realizadas através de equipamento Az7r da Interacoustics, com tom de sonda de 220Hz. O equipamento utilizado para realizar o PSI, em cabina acústica, foi o audiômetro Midmate 622 com fone TDH - 39P e coxim MX - 41AR. O audiômetro foi acoplado a um Cd Compact player D-171 da Sony.

Inicialmente, foi estabelecido o número de respostas corretas nos diferentes testes, em cada uma de suas etapas, para o Grupo I e Grupo II. Foram calculados, desta forma, as porcentagens de acerto para cada uma das condições do PSI (MCC e MCI) nas diferentes relações fala/ruído. Foi realizado estudo do Grupo I, no qual foram estabelecidas as médias, medianas, modas, desvios-padrão e limites inferiores e limites superiores de acertos observados para os indivíduos do sexo masculino e sexo feminino em cada uma das provas realizadas. Em seguida, foi feita a comparação do Grupo I e Grupo II nas diferentes etapas da prova. Para a análise estatística foram aplicados os seguintes testes:

1 - Teste t - independente<sup>39</sup> com a finalidade de comparar os resultados obtidos pelos indivíduos do sexo masculino e feminino, em relação às porcentagens de acerto do PSI, para cada orelha separadamente e para comparar o desempenho do Grupo I e Grupo II.

2 - Teste t-pareado<sup>39</sup> com a finalidade de comparar as respostas dos indivíduos quando os estímulos foram apresentados via fones às orelhas direita e esquerda no PSI.

Em todos os testes estatísticos fixou-se em 0,05 ou 5% (p &lt; 0,05) o nível de significância.

## RESULTADOS

São apresentados na Tabela 1 os resultados obtidos no Grupo I, sendo apresentados os valores médios obtidos

**Tabela 1.** Valores médios obtidos no Grupo I PSI-MCC e PSI-MCI e o respectivo resultado estatístico.

Indivíduos	PSI - MCC				PSI- MCI					
	OD f/r = 0	OD f/r= -40	OE f/r = 0	OE f/r= -40	OD f/r = 0	OD f/r=10	OD f/r=-15	OE f/r = 0	OE f/r= -10	OE f/r= -15
Masculino	100,00	99,50	100,00	100,00	98,50	97,50	89,50	100,00	98,50	93,50
Feminino	100,00	100,00	100,00	100,00	99,50	99,00	83,00	99,50	99,50	92,50
Teste t - independente (M X F)	NA	0,324	NA	NA	0,305	0,223	0,119	0,330	0,305	0,695
Teste t - pareado										
(OD X OE)	f/r 0 - NA		f/r -40 - 0,323		f/r 0 - 0,183		f/r- 10 - 0,323		f/r-15 -0,002*	

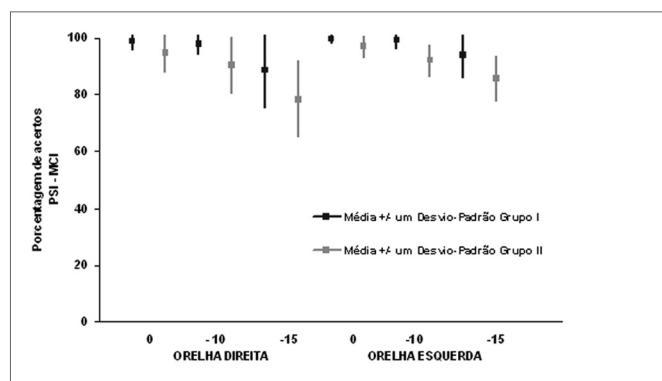
**Legenda:** PSI-MCC = PSI com mensagem competitiva contralateral; PSI-MCI = PSI com mensagem competitiva ipsilateral; f/r = relação fala/ruído; OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; NA = não se aplica; \* Diferença estatisticamente significante.

**Tabela 2.** Valores médios obtidos no Grupo I e Grupo II e respectivo resultado estatístico (Teste t-independente) utilizado para comparação dos grupos estudados.

Teste	Grupo I	Grupo II	Teste Estatístico
PSI MCC OD f/r = 0	100,00	100,00	NA
PSI MCC O D f/r = -40	99,75	100,00	04,84
PSI MCC OE f/r = 0	100,00	99,5	0,330
PSI MCC OE f/r = -40	100,00	100,00	NA
PSI MCI OD f/r = 0	99,00	94,50	0,010*
PSI MCI OD f/r = -10	98,25	93,50	0,050*
PSI MCI OD f/r = -15	86,25	82,50	0,304
PSI MCI OE f/r = 0	99,75	98,50	0,158
PSI MCI OE f/r = -10	99,00	97,50	0,267
PSI MCI OE f/r = -15	93,00	92,50	0,818

**Legenda:** PSI-MCC = PSI com mensagem competitiva contralateral; PSI-MCI = PSI com mensagem competitiva ipsilateral; f/r = relação fala/ruído; OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; NA = teste não aplicado por falta de variabilidade; \* Diferença estatisticamente

no PSI-MCC e PSI-MCI e o respectivo resultado estatístico da comparação referente ao gênero masculino e feminino e à comparação da orelha direita e orelha esquerda. Na Tabela 2 e Figura 1 são apresentados os valores médios obtidos no Grupo I e Grupo II e respectivo resultado estatístico (Teste t-independente) utilizado para comparação dos grupos estudados.



**Figura 1.** Valores médios (médias e respectivos desvios-padrão) das porcentagens de acerto, no Grupo I e Grupo II, no PSI - mensagem competitiva ipsilateral (PSI-MCI), nas relações de fala/ruído 0, -10 e -15, à orelha direita e à orelha esquerda.

## DISCUSSÃO

Os transtornos da aprendizagem se caracterizam por desempenho substancialmente abaixo do esperado para a idade, escolarização e nível de inteligência nas áreas de leitura, expressão escrita e matemática<sup>29</sup>. Estimativas da

prevalência dos distúrbios de aprendizagem na população em geral variam de 2 a 10%. Dados indicam que 60 a 80% dos indivíduos que apresentam dislexia - um tipo específico de distúrbio de aprendizagem relacionado à leitura - são do sexo masculino<sup>29</sup>. No Brasil, de 297 crianças diagnosticadas como disléxicas a partir de avaliação multidisciplinar, 78,45% eram do sexo masculino e 21,55% do sexo feminino<sup>40</sup>. No presente estudo, no Grupo II, 16 indivíduos (80%) eram do sexo masculino e quatro indivíduos (20%) do sexo feminino, dados semelhantes aos que foram encontrados na literatura<sup>40</sup>. Alguns autores relataram que muitas crianças com dificuldades de aprendizagem apresentam distúrbio do processamento auditivo<sup>41-44</sup>, sendo a maior prevalência no sexo masculino, com estimativa de oito meninos para uma menina<sup>41</sup>.

Quanto às idades dos indivíduos que constituíram os grupos, foi realizada a análise estatística comparando as faixas etárias dos Grupos I e II. A média de idade do Grupo I correspondeu a 121,78 meses e do Grupo II, 122,50 meses. A análise estatística mostrou não existir diferenças significantes entre estes valores. Tomou-se o cuidado de realizar esta análise, uma vez que grupos com idades diferentes encontram-se em fases diferentes de desenvolvimento global, inclusive no que se refere ao processo neuromaturacional<sup>45</sup>, impossibilitando a comparação adequada de desempenho dos indivíduos. A mielinização do cérebro ocorre em diferentes taxas, para diferentes regiões, sendo que, os tratos do tronco cerebral completam a mielinização antes das regiões subcorticais do cérebro<sup>46</sup>. Em humanos, a audiometria de tronco cerebral indica valores de mielinização semelhantes aos do adulto por volta dos dois anos de idade; entretanto, medidas de média, longa latência e P300 não atingem características semelhantes as do adulto antes da pré-adolescência/adolescência<sup>46,47</sup>.

Foram estabelecidos os valores médios - média, mediana, moda e desvio-padrão - assim como, os limites superiores e limites inferiores, para cada uma das provas aplicadas no Grupo I. Os resultados analisados estatisticamente mostraram que não existiram diferenças significantes entre as respostas dos indivíduos do sexo masculino e feminino no teste PSI-MCC, nas relações fala/ruído 0 e -40 e teste PSI-MCI, na relações fala/ruído 0, -10 e -15 (Tabela 1). Os autores que elaboraram o teste também não encontraram diferença estatisticamente significante entre os indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino, quando da padronização do teste PSI<sup>48</sup>. Estes autores avaliaram 24 crianças, 14 do sexo masculino e dez do sexo feminino, com idades entre três anos e quatro meses a nove anos e não encontraram diferenças de performance relacionadas à variável sexo, sendo que os resultados, deste estudo, complementam e confirmam a ausência de interferência da variável sexo, nas respostas dos indivíduos avaliados a partir do teste PSI.

Observou-se não existir diferença estatisticamente significante entre o desempenho dos indivíduos à orelha direita e à orelha esquerda no PSI-MCC nas relações fala/ruído 0 e -40 e no PSI-MCI nas relações fala/ruído 0 e -10 (Tabela 1 e Figura 1). Houve diferença estatisticamente significante entre os resultados obtidos à orelha direita e orelha esquerda na relação fala/ruído -15, sendo que as respostas dos indivíduos avaliados à orelha direita - primeira orelha testada - nesta relação fala/ruído, foram menores que as respostas à orelha esquerda - segunda orelha testada - na mesma relação fala/ruído (Tabela 1 e Figura 1). Alguns autores, em tarefa monótica de reconhecimento de fala com ruído, encontraram um desempenho melhor à segunda orelha testada na condição de escuta com ruído, decorrente, segundo as autoras, provavelmente de aprendizagem da situação de testagem<sup>31,49</sup>. Embora a habilidade utilizada para o processamento da fala no ruído seja a de fechamento<sup>9,50</sup>, e no PSI-MCC e MCI a habilidade necessária seja a de figura-fundo, ambos os testes requerem dos indivíduos avaliados o uso dos processos de atenção seletiva e de aprendizagem da tarefa. Sendo assim, neste estudo, a aprendizagem da situação de testagem parece ter favorecido o melhor desempenho dos indivíduos à segunda orelha testada (orelha esquerda) do que à primeira orelha testada (orelha direita).

Foram estabelecidos os valores médios - média, mediana, moda e desvio-padrão - assim como os limites superiores e limites inferiores, para cada uma das provas aplicadas no Grupo II. Não foi possível realizar o estudo quanto à variável sexo, uma vez que o Grupo II é constituído de 16 indivíduos do sexo masculino e quatro indivíduos do sexo feminino. Observou-se que não houve diferença estatisticamente significante entre os resultados obtidos à orelha direita e orelha esquerda no teste PSI-MCC, na relação fala/ruído 0 e -40. Não houve diferença estatisticamente significante entre o desempenho dos indivíduos à orelha direita e à orelha esquerda no PSI-MCI na relação fala/ruído -10 (Figura 1). Houve diferença estatisticamente significante entre a orelha direita e orelha esquerda no PSI-MCI na relação fala/ruído 0 e -10, sendo que as respostas dos indivíduos avaliados à orelha direita foram menores do que as respostas à orelha esquerda (Figura 1). A orelha direita foi a primeira orelha a ser avaliada e a orelha esquerda foi a segunda orelha a ser avaliada em cada uma das relações fala/ruído. Assim como no Grupo I, parece que o fator aprendizagem, apontado por alguns autores<sup>9,50</sup>, em tarefa monótica de reconhecimento de fala com ruído, também está presente nos resultados obtidos no Grupo II. No entanto, uma ressalva deve ser feita: no Grupo I, apenas na relação -15, ou seja, uma relação de fala/ruído de escuta difícil, houve uma diferença entre a orelha direita e a orelha esquerda, sendo que a orelha direita apresentou um número menor de erros. No Grupo II, além da relação fala/ruído -10, também houve

uma diferença entre a orelha direita e orelha esquerda na relação fala/ruído 0, ou seja, em uma condição de escuta levemente distorcida, o que sugere que os indivíduos do Grupo II, nessa tarefa, necessitaram de maior número de itens e/ou pistas acústicas para o processamento da informação auditiva, mesmo em condições de escuta mais favoráveis. A diferença de performance entre a orelha direita e a orelha esquerda na relação fala/ruído 0 deve ser observada e levada em consideração na avaliação de crianças com distúrbio de aprendizagem, uma vez que esse tipo de resposta é exclusiva do Grupo II e parece caracterizar as estratégias perceptuais auditivas empregadas neste tipo de tarefa, por esse grupo de crianças, podendo nortear de forma mais precisa o processo de reabilitação. Crianças com alteração do processamento auditivo muitas vezes precisam de um maior número de itens para o aprendizado da tarefa e cometem mais erros durante esse processo de aprendizagem, o que tem se chamado de aprendizado perceptual, sugerindo que se deveria se tornar mais audível as características acústicas mais relevantes da fala<sup>51</sup>.

No teste Pediátrico de Inteligibilidade de Fala com mensagem competitiva contralateral (PSI-MCC), não houve diferença estatisticamente significante entre o Grupo I e o Grupo II (Tabela 2). Neste estudo, o teste PSI-MCC não foi adequado para diferenciar os dois grupos estudados, não havendo uma associação entre os resultados obtidos no PSI-MCC e o grupo com distúrbio de aprendizagem. Neste estudo, o teste PSI-MCI não foi adequado para diferenciar os dois grupos estudados, na orelha direita na relação fala/ruído -15 e na orelha esquerda nas relações fala ruído 0, -10 e -15, não havendo uma associação entre os resultados obtidos no PSI-MCI e o grupo com distúrbio de aprendizagem (Tabela 2 e Figura 1). O teste PSI-MCI foi adequado para diferenciar os dois grupos estudados, na orelha direita na relação fala/ruído 0 e -10, havendo uma associação entre os resultados obtidos no PSI-MCI e o grupo com distúrbio de aprendizagem (Figura 1). Embora alguns autores<sup>23,34</sup> tenham considerado o PSI eficiente para o diagnóstico da alteração em crianças até sete anos de idade, neste estudo, em que a idade avaliada foi de nove a 11 anos, isso pode ser afirmado apenas na etapa de mensagem competitiva ipsilateral e em algumas relações fala/ruído (0 e -10). Atenção especial às respostas dos indivíduos à primeira orelha testada (orelha direita) deve ser dada, na análise dos resultados, uma vez que as diferenças de performance encontradas entre os grupos referem-se à orelha direita, nas relações fala/ruído 0 e -10. Nos indivíduos considerados como alterados no Grupo II, a habilidade de figura-fundo está prejudicada, sendo que a ineficiência desta habilidade no ambiente escolar, que geralmente é ruidoso, pode estar relacionada a algumas dificuldades enfrentadas pela criança. A impossibilidade de interpretação de ordens no ruído pode repercutir em

dificuldades de assimilação do conteúdo ensinado, particularmente se houver dificuldade de memória associada. Os processos de atenção seletiva nestes indivíduos estão comprometidos na presença de outros estímulos auditivos, sendo difícil para a criança, por exemplo, entender o que diz o professor, além do estresse promovido pela situação de ruído<sup>52</sup>. Esses sintomas geralmente levam a comportamentos de distração ou alterações comportamentais pouco entendidos no ambiente escolar.

Em virtude das diferenças de desempenho encontradas entre o Grupo I e Grupo II, a reabilitação destes indivíduos deve enfocar o trabalho com estratégias metacognitivas, assim como melhorar a relação sinal/ruído, podendo se sugerir a redução da distância entre o indivíduo ouvinte e o falante, o afastamento dos interlocutores da fonte de ruído ou a utilização de sistemas de freqüência modulada - sistema FM.

## CONCLUSÕES

Os resultados encontrados evidenciam que não houve diferença estatisticamente significante quando comparados os indivíduos do sexo masculino e feminino. Houve diferença estatisticamente significante entre os resultados obtidos à orelha direita e orelha esquerda na relação fala/ruído -15 no PSI MCI, sendo que as respostas dos indivíduos avaliados à orelha direita - primeira orelha testada - nesta relação fala/ruído, foram menores que as respostas à orelha esquerda - segunda orelha testada - na mesma relação fala/ruído, indicando provavelmente o processo de aprendizagem da tarefa. O teste PSI-MCI foi adequado para diferenciar os dois grupos estudados, na orelha direita na relação fala/ruído 0 e -10, havendo uma associação entre os resultados obtidos no PSI-MCI e o grupo com distúrbio de aprendizagem, evidenciando processos de atenção seletiva na tarefa e indicando para o audiologista aspectos que devem ser abordados na reabilitação.

## AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Marcos T. Maeda pela análise estatística realizada neste estudo. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rotta NT, Guardiola A. Distúrbios de aprendizagem. In: Diament A, Cypel S. Neurologia infantil. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atheneu; 1996 p. 1062-74.
2. Gerber A. Problemas de aprendizagem relacionados à linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas; 1996.
3. ASHA - American Speech-Language-Hearing Association. Central Auditory processing: current status of research and implications for clinical practice. Am J Audiol 1996;5:41-54.
4. ASHA - American Speech-Language-Hearing Association. (Central) Auditory Processing Disorders. Rockville: ASHA; 2005.
5. National Joint Committee on Learning Disabilities - Learning disabilities: issues on definition. ASHA 1991;38(suppl 5):18-20.
6. Bakker DJ, Hoefkens M, Vlugt HV. Hemispheric specialization in children as reflected in the longitudinal development of ear asymmetry. Cortex 1979;15:619-25.
7. Butler KG. Language processing: selective attention and mnemonic strategies. In: Lasky EZ, Katz J. Central auditory processing disorders: problems of speech, language, and learning. Baltimore: Park Press;1983 p. 297-319.
8. Boothroyd A. Speech acoustics and perception. Austin: Pro-ed; 1986. p. 65-73.
9. Pereira LD. Processamento auditivo. Temas Desenv 1993;2(11):7-14.
10. Pereira LD, Cavadas M. Processamento auditivo central. In: Frota S. Fundamentos em fonoaudiologia: audiolgia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998 p. 63-68
11. Keith RW. Central auditory and language disorders in children. Houston: College-Hill; 1981.
12. Geffen G, Sexton MA. The development of auditory strategies of attention. Developmental Psychology 1978;14(1):11-7.
13. Medwetsky L. Memory and attention processing deficits: a guide to management strategies. In: Masters MG, Stecker NA, Katz J. Central auditory processing disorders: mostly management. Boston: Allyn Bacon; 1998 p. 63-88.
14. Garcia VL. Processamento auditivo no estudo dos distúrbios de aprendizagem. Arq Neuropsiquiatr 2001;59 (suppl 1):113-4.
15. Zilio KN, Kalil M Almeida CIR. PSI em português. In: Pereira LD. Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997 p. 114-28.
16. Stubblefield JH, Young CE. Central auditory dysfunction in learning disabled children. J Learn Disabil 1975;8(2):32-6.
17. Willeford JA. Central auditory function in children with learning disabilities. Audiol Hear Educ 1976;2:12-20.
18. Willeford A. Central auditory function in children with learning disabilities. Semin Speech Lang Hear 1980;1(2):127-40.
19. McCroskey RL, Kidder HC. Auditory fusion among learning disabled, reading disabled, and normal children. J Learn Disabil 1980;13(2):18-25.
20. Welsh LW, Welsh JJ, Healy MP. Central auditory testing and dyslexia. Laryngoscope 1980;90:972-84.
21. Jerger S, Martin RC, Jerger J. Specific auditory perceptual dysfunction in a learning disabled child. Ear Hear 1987;8(2):78-86.
22. Breedin SD, Martin RC, Jerger S. Distinguishing auditory and speech-specific perceptual deficits. Ear Hear 1989;10(5):311-7.
23. Almeida CIR, Lourenço EA, Caetano MHU, Duprat AC. Disfunção auditiva central nas crianças portadoras de deficiência do aprendizado. Rev Bras Otorrinolaringol 1990;56(2):64-8.
24. Welsh LW, Welsh JJ, Healy MP. Learning disabilities and central auditory dysfunction. Ann Otol Rhinol Laryngol 1996;105:117-22.
25. Taub CF, Fine E, Cherry RS. Finding a link between selective auditory attention and reading problems in young children: a preliminary investigation. Perceptual and Motor Skills 1994;78:1153-4.
26. Lefèvre A. Exame neurológico da criança. In: Lefèvre AB, Diament AJ. Neurologia infantil: semiologia, clínica, tratamento. São Paulo: Sarvier;1980 p. 41-55.
27. Diament A, Cypel S. Os exames físico e neurológico da criança. In: Diament A, Cypel S. Neurologia infantil. 3 ed. São Paulo: Atheneu; 1996 p. 63-70.
28. Wechsler D. Escala de Inteligência Wechsler para crianças: WISC. Rio de Janeiro: CEPA; 1964.
29. DSM - IV - Manual de diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. Porto Alegre: Artes Médicas; 1995.
30. Pereira LD, Gentile C, Osterne FJV, Borges ACLC, Fukuda Y. Considerações preliminares no estudo do teste de fala com ruído em indivíduos normais. Acta AWHO 1992;11(3):119-22.
31. Pereira LD. Audiometria verbal: teste de discriminação vocal com ru-

- ído. São Paulo, [tese] São Paulo: Escola Paulista de Medicina, 1993.
32. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol* 1970;92:311-24.
  33. Jerger S, Lewis S, Hawkins J, Jerger J. Pediatric speech intelligibility test. I. Generation of test materials. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1980;2:217-30.
  34. Jerger S, Jerger J, Abrams S. Speech audiometry in the young child. *Ear Hear* 1983;4(1):56-66.
  35. Almeida CIR, Campos MI, Almeida RR. Logoaudiometria pediátrica (PSI). *Rev Bras Otorrinolaringol* 1988;54(3):73-6.
  36. Speaks C, Jerger J. Method for measurement of speech identification. *J Speech Hear Res* 1965;8:185-94.
  37. Almeida CIR, Caetano MHV. Logoaudiometria utilizando sentenças sintéticas. Synthetic sentences speech test. *Rev Bras Otorrinolaringol* 1988;54(3):68-72.
  38. Kalil DM, Ziliotto KN, Almeida CIR. SSI em português. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997. p. 129-36.
  39. Glantz SA. Primer of biostatistics. 4th. San Francisco: McGraw Hill; 1997.
  40. Nico MAN, Barreira MM, Bianchini MMN, Gonçalves MAS, Chinati R, Melo RM. Levantamento do desempenho das crianças, jovens e adultos disléxicos na avaliação multidisciplinar. In: Associação Brasileira de Dislexia. Dislexia: cérebro, cognição e aprendizagem. São Paulo: Frôntis; 2000.
  41. Rampp DL. Auditory perceptual disorders: speech and language considerations. *Semin Speech Lang Hear* 1980;1(2):117-26.
  42. Keith RW. Tests of central auditory processing. In: Roeser RJ, Downs MP. Auditory disorders in school children: the law, identification, remediation. 3rd ed. New York: Thieme Medical; 1995.
  43. Kelly DA. Central auditory processing disorder: strategies for use with children and adolescents. San Antonio: Communication Skill Builders; 1995.
  44. Musiek FE, Gollegly KM, Lamb LE, Lamb P. Selected issues in screening for central auditory processing dysfunction. *Semin Hear* 1990;11(4):373-84.
  45. Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders: from science to practice. San Diego: Singular Publishing; 1996.
  46. Chermak GD, Musiek FE. Central Auditory processing disorders: new perspectives. San Diego: Singular; 1997.
  47. Musiek FE, Baran JA, Pinheiro ML. Neuroaudiology: case studies. San Diego: Singular, 1994.
  48. Jerger S, Jerger J, Lewis S. Pediatric speech intelligibility. II. Effect of receptive language age and chronological age. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1981;3:10-118.
  49. Schochat E, Carvalho RMM. Diversas abordagens na avaliação do processamento auditivo. In: Behlau M. (coord.) - Fonoaudiologia hoje. São Paulo: Lovise; 1995 p. 261-3.
  50. Pereira LD. Processamento auditivo central: abordagem passo a passo. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997 p. 49-59.
  51. Sloan C. Treating auditory processing difficulties in children. San Diego: Singular; 1991.
  52. Mills JH. Noise and children: a review of literature. *J Acoust Soc Am* 1975;58(4):767-79.