

# AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA E COMPORTAMENTAL DO PROCESSAMENTO AUDITIVO EM ESCOLARES: ESTABELECENDO RELAÇÕES

## *Auditory processing screening and behavioral evaluation in students: establishing relations*

Gabriela Camargo Vargas <sup>(1)</sup>, Maria Inês Dornelles da Costa Ferreira <sup>(2)</sup>,  
Deisi Cristina Gollo Marques Vidor <sup>(3)</sup>, Márcia Salgado Machado <sup>(4)</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** caracterizar o processamento auditivo de escolares que falharam na avaliação simplificada do processamento auditivo e comparar esses achados com os resultados na avaliação comportamental do processamento auditivo. **Métodos:** realizou-se a avaliação audiológica básica (audiometria tonal e vocal e medidas de imitância acústica), bateria comportamental do processamento auditivo composta pelos testes PSI (*Pediatric Speech Intelligibility*) versão em português, PPS (*Pitch Pattern Sequence*), MLD (*Masking Level Difference*), SSW (*Staged Spondaic Words*) versão em português e GIN (*Gap in Noise*) e reteste da avaliação simplificada do processamento auditivo com escolares de 9 a 14 anos, matriculados entre o 4º ano e a 8ª série do ensino fundamental de uma escola de ensino público de Porto Alegre. **Resultados:** dos 11 escolares avaliados que falharam na avaliação simplificada, 10 (90,9%) apresentaram alterações na bateria comportamental do processamento auditivo. Os subperfis com maior número de alterações foram os de decodificação e integração, as habilidades auditivas mais prejudicadas foram de interação binaural e separação e integração binaural concomitantemente. Não houve associação significativa entre as tarefas da avaliação simplificada e os testes da bateria comportamental ao comparar o mesmo correlato neurofisiológico ou tarefa semelhante. **Conclusão:** foi possível caracterizar o processamento auditivo dos escolares avaliados. A partir da comparação entre a avaliação simplificada e a bateria comportamental verificou-se que a avaliação simplificada pode ser um preditor sensível às alterações de processamento auditivo, apesar de não se identificar associação específica entre as habilidades comparadas.

**DESCRITORES:** Percepção Auditiva; Criança; Transtornos da Audição

### ■ INTRODUÇÃO

A audição é um sentido essencial, que nos permite interagir com o mundo, reagindo diante dos sons. Entretanto, ouvir não é o bastante para

compreender a mensagem sonora. É necessário o desenvolvimento de diferentes habilidades auditivas que dependem tanto da integridade do sistema auditivo ao nascimento como da experiência acústica no meio ambiente<sup>1</sup>, possibilitando o processamento e o entendimento do conteúdo ouvido.

O processamento auditivo envolve as habilidades de ouvir, reconhecer e responder às informações ouvidas através dos canais auditivos, por meio da detecção do som pela orelha externa e transmissão do mesmo pelas vias auditivas até o cérebro<sup>2</sup>, ou seja, refere-se ao conjunto de habilidades específicas das quais o indivíduo depende para interpretar o que ouve<sup>3</sup>. Sendo assim, compreende aquilo

<sup>(1)</sup> Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA, Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>(2)</sup> Cursos de Fonoaudiologia do Centro Universitário Metodista – IPA, Porto Alegre e da Faculdade Fátima, Caxias do Sul, RS, Brasil.

<sup>(3)</sup> Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFSCPA, Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>(4)</sup> Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFSCPA, Porto Alegre, RS, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

que se faz com o que se ouve que é resultado das habilidades necessárias à análise acústica e à sua interpretação. Por isso, não basta, simplesmente, ter limiares auditivos normais. É preciso que tais habilidades sejam desenvolvidas a partir das primeiras experiências auditivas nos primeiros anos de vida<sup>4</sup>

Os prejuízos com as habilidades auditivas se manifestam por meio do distúrbio do processamento auditivo (DPA), o qual é caracterizado por dificuldades no processamento da informação auditiva pelo sistema nervoso central, e por *déficit* em uma ou mais das habilidades: localização sonora, discriminação sonora, reconhecimento auditivo, interação binaural, aspectos temporais da audição (resolução e sequência temporal), desempenho auditivo com sinais acústicos em competição, desempenho auditivo em situações acústicas desfavoráveis. As habilidades auditivas avaliadas por meio dos testes comportamentais são: interação binaural, figura fundo, resolução temporal, separação e integração binaural, e ordenação temporal<sup>5</sup>.

A avaliação do processamento auditivo permite classificar os distúrbios do processamento auditivo em subperfis, três deles primários e dois secundários. Os subperfis primários são decodificação auditiva, prosódia e integração; e os secundários são associação auditiva e organização de saída<sup>6</sup>.

Na avaliação do processamento auditivo é fundamental que se considere a faixa etária dos indivíduos, uma vez que o desempenho nos testes aumenta com o avanço da idade até a pré-adolescência, tendo pouca variação na idade adulta. Em escolares, público do presente estudo, podem ser realizados testes de memória sequencial verbal e não verbal, localização sonora, PSI (*Pediatric Speech Intelligibility*), dicótico de dígitos, SSW (*Staggered Spondaic Words*), fala filtrada, fusão binaural, PPS (*Pitch Pattern Sequence*), DPS (*Duration Pattern Sequence*), RGDT (*Random Gap Detection Test*) e GIN (*Gap in Noise*)<sup>7</sup>.

As crianças com DPA frequentemente apresentam uma grande variedade de queixas escolares e comunicativas, incluindo a incapacidade de seguir instruções verbais complexas, desempenho cognitivo verbal pobre em comparação com o desempenho não verbal, dificuldades de leitura e escrita, atraso de linguagem, dificuldade diante de competição sonora e em manter a atenção para as informações apresentadas auditivamente<sup>6</sup>.

Estas manifestações, dentre outras, quando geradas por alterações nas habilidades auditivas, podem ser confirmadas pelas medidas eletrofisiológicas, as quais verificam a integridade da via auditiva, e por meio de testes comportamentais, que avaliam a função auditiva. O principal objetivo da

avaliação do processamento auditivo em crianças é verificar a integridade e o estado de neuromaturação da via auditiva<sup>8</sup> com a finalidade de caracterizar o distúrbio para orientar a reabilitação auditiva.

Avaliar o processamento auditivo em crianças em período escolar contribui para o diagnóstico precoce de DPA e possibilita uma orientação terapêutica adequada<sup>9</sup>.

Diversos estudos<sup>10-13</sup> utilizaram a avaliação simplificada do processamento auditivo (ASPA) como um instrumento para detecção de possíveis alterações do processamento auditivo<sup>1,13-15</sup>. Sabe-se da importância de utilizar as provas da ASPA em âmbito escolar<sup>1</sup>, uma vez que alterações do processamento auditivo podem estar relacionadas com alterações de aprendizagem<sup>13,16,17</sup>, alterações de linguagem<sup>15</sup> e consciência fonológica<sup>10</sup>, dificuldades de leitura e escrita<sup>18</sup>, entre outras dificuldades que podem interferir negativamente no desempenho escolar.

Estudos<sup>11-13,17</sup> utilizaram a ASPA como um instrumento de triagem do processamento auditivo, pois além de ser um instrumento de fácil e rápida aplicação, pode demonstrar, por meio de um desempenho abaixo do esperado nas provas, uma possível alteração da função auditiva, que necessitará de uma avaliação mais completa<sup>17</sup>. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar o processamento auditivo de escolares que falharam na avaliação simplificada do processamento auditivo e comparar os achados da ASPA com os resultados na avaliação comportamental do processamento auditivo.

## ■ MÉTODOS

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (CEP/UFCSPA), segundo o parecer nº 870/11. De acordo com os princípios éticos das pesquisas com seres humanos, os participantes foram avaliados voluntariamente, mediante autorização de seus responsáveis legais, por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Além disso, o próprio sujeito autorizou, formalmente, sua participação na pesquisa por meio da assinatura do Termo de Assentimento para crianças, o qual é exigido pelo CEP/UFCSPA para realização de pesquisas com crianças.

Trata-se de uma pesquisa de campo descritiva, com coleta de dados prospectiva e transversal, de caráter quantitativo.

A população da pesquisa incluiu alunos de uma escola da rede pública do município de Porto Alegre (RS) que frequentavam entre o 4º ano e a 8ª série

do ensino fundamental. Os escolares apresentavam faixa etária entre nove e 14 anos, do sexo masculino e feminino.

No ano de 2011, realizou-se nestes alunos a avaliação simplificada do processamento auditivo<sup>19,20</sup>, em ambiente escolar. A ASPA foi realizada individualmente, em sala silenciosa. Foram consideradas normais para as diferentes habilidades testadas as respostas a seguir: memória sequencial não-verbal (compreender a solicitação e acertar pelo menos duas sequências de quatro sons em três apresentações), memória sequencial verbal (acertar pelo menos duas sequências de quatro sílabas em três apresentações), localização sonora (acertar pelo menos quatro das cinco direções apresentadas, sendo que a localização lateral deve estar presente). Os sujeitos que apresentaram estes resultados receberam como resposta ao teste “passou”. Os demais, que obtiveram resultados inferiores receberam como resposta “falhou”.

Foi realizado contato telefônico com os responsáveis dos alunos que falharam nesta triagem e os mesmos foram convidados a participar de avaliação audiológica complementar e avaliação do processamento auditivo por meio da bateria comportamental. Dos 157 alunos triados, 43 falharam (27,3%), os quais foram convidados para esta pesquisa. Destes, 20 aceitaram participar, sendo que apenas 13 compareceram para realização dos procedimentos propostos.

Os critérios de inclusão dos indivíduos na amostra foram: limiares auditivos de via aérea iguais ou inferiores a 15dB nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz em ambas as orelhas; curvas timpanométricas tipo A<sup>21</sup> em ambas as orelhas; falha no reteste da ASPA na data da avaliação; presença do reflexo cócleo-palpebral e ausência de histórico comprovado de alterações globais de desenvolvimento. A utilização do último aspecto como critério de inclusão deve-se ao fato de que a realização dos testes de processamento auditivo depende tanto da integridade das vias auditivas centrais quanto das áreas integrativas. Dessa forma, crianças com alterações expressivas do desenvolvimento motor, linguístico e cognitivo não foram incluídas no estudo.

Dos 13 escolares que compareceram, um foi excluído devido à alteração na curva timpanométrica e histórico de desenvolvimento atípico evidenciado durante anamnese, e um foi excluído por passar no reteste da ASPA. Assim, a amostra ficou constituída de 11 escolares.

A avaliação audiológica complementar incluiu: inspeção do meato acústico externo; audiometria tonal liminar por via aérea e via óssea nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz; pesquisa

de limiar de reconhecimento de fala<sup>22</sup>; pesquisa do índice percentual de reconhecimento de fala<sup>23</sup>, realizado a 40dB acima da média tritonal das frequências de 500, 1000 e 2000Hz, medidas de imitância acústica, incluindo curva timpanométrica e pesquisa dos reflexos acústicos ipsilaterais e contralaterais nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz.

A avaliação do processamento auditivo foi composta dos seguintes procedimentos: reteste da ASPA<sup>19,20</sup> para verificar se os resultados iniciais foram mantidos; PSI (*Pediatric Speech Intelligibility*) versão em português<sup>23</sup> com mensagem competitiva ipsilateral; PPS (*Pitch Pattern Sequence*)<sup>24</sup>; MLD (*Masking Level Difference*)<sup>25</sup>; SSW (*Staged Spondaic Words*) versão em português<sup>23</sup>; GIN (*Gaps in Noise*)<sup>26</sup>.

A seleção dos testes para avaliação do processamento auditivo baseou-se nas recomendações da American Speech-Language-Hearing Association (ASHA)<sup>5</sup>, a qual recomenda que esta bateria inclua testes de processamento temporal (GIN, PPS), dicóticos com estímulos de fala (SSW, PSI) e monoaurais de baixa redundância (PSI), interação binaural (MLD). Cada teste foi realizado de acordo com o seu manual, bem como utilizado um padrão de normalidade específico considerando a idade<sup>19,23,24,26</sup>. As crianças cujos testes encontraram-se alterados foram encaminhadas à reabilitação fonoaudiológica com enfoque no processamento auditivo.

As avaliações ocorreram no período de julho a agosto de 2012 nas Clínicas Integradas do Centro Universitário Metodista – IPA. No dia da avaliação, os responsáveis pelos escolares responderam a uma anamnese direcionada para crianças com alterações do processamento auditivo<sup>23</sup>.

Para audiometria tonal liminar e para a avaliação comportamental do processamento auditivo foi utilizado o audiômetro AC33 da marca *Interacoustics* devidamente calibrado e acoplado ao *DVD player* da marca *Panasonic* para a realização dos testes comportamentais de processamento auditivo. Já as medidas de imitância acústica (timpanometria e pesquisa do reflexo acústico) foram realizadas com o equipamento AT 22t da marca *Interacoustics*, também calibrado adequadamente.

Após a realização dos procedimentos, os resultados foram analisados utilizando-se o teste de associações Teste Exato de Fisher. Este teste tem por objetivo verificar se duas variáveis estão significativamente associadas. É uma alternativa do teste Qui-quadrado para estudos de amostras pequenas. Para o teste, o nível de significância máximo assumido foi de 5% (p<0,05) e o software

utilizado para a análise estatística foi o Statistical Package for Social Science (SPSS) versão 13.0.

■ RESULTADOS

A Figura 1 apresenta a distribuição da amostra em relação à idade, sexo e série. A idade média

observada foi de 11,1 anos com uma variação de 2,1 anos. Dos 11 indivíduos da amostra, oito eram do sexo masculino (72,7%). Houve maior número de participantes que cursam o 4º ano escolar (45,5%), sendo a faixa etária de nove anos predominante (36,4%).

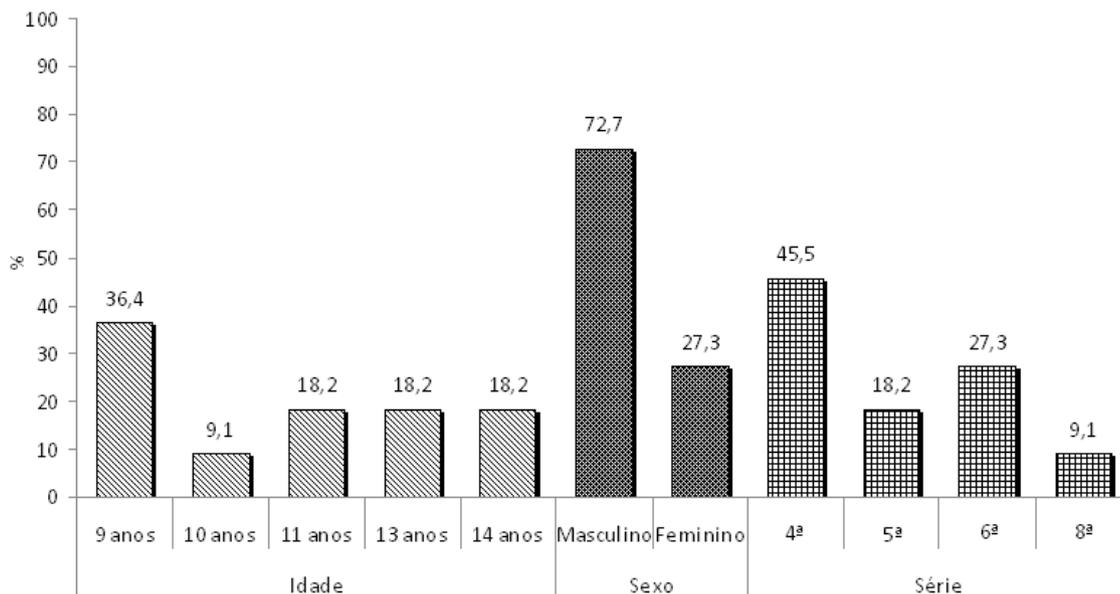


Figura 1 – Distribuição da amostra por idade, sexo e série escolar

Os subperfis e habilidades alteradas nos indivíduos da amostra podem ser observados na Tabela 1. As habilidades de interação binaural e separação e integração binaural ocorrendo concomitantemente apresentaram maior prevalência de

alterações, ocorrendo em oito escolares (72,7%), e o subperfil mais alterado foi o de decodificação e integração, alterado em sete indivíduos da amostra (63,6%).

Tabela 1 – Habilidades e subperfis alterados

Variável	Categoria	Nº casos	%
Habilidades alteradas	Interação binaural	8	72,7
	Separação e integração binaural	8	72,7
	Resolução temporal	3	27,3
	Padronização Temporal	3	27,3
	Figura fundo	1	9,1
Subperfis alterados	Integração	1	9,1
	Associação	1	9,1
	Prosódia	-	-
	Decodificação	-	-
	Organização de saída	-	-
	Nenhum	1	9,1
	Decodificação + integração	7	63,6
Decodificação + integração + Organização da Saída	1	9,1	

A Tabela 2 demonstra o número de escolares que falharam em mais de uma habilidade, apenas uma (interação binaural), ou nenhuma. A maioria dos

indivíduos da amostra (81,8%) apresentou falha em mais de uma habilidade do processamento auditivo.

**Tabela 2 – Habilidades alteradas**

Variável	Categoria	Nº casos	%
Habilidades alteradas	Nenhuma	1	9,1
	Uma	1	9,1
	Mais de uma	9	81,8

A Tabela 3 apresenta as alterações na ASPA e em cada teste da bateria comportamental do processamento auditivo. Os testes com maior

número de alterações foram o SSW e o PPS, nos quais nove (81,8%) dos indivíduos apresentaram alterações.

**Tabela 3 – Resultados da avaliação simplificada e comportamental do processamento auditivo**

Teste		Normal		Alterado	
		n	%	n	%
ASPA	MSV	8	72,7	3	27,3
	MSNV	8	72,7	3	27,3
	LS	5	45,5	6	54,5
SSW		2	18,2	9	81,8
PSI		9	81,8	2	18,2
PPS		2	18,2	9	81,8
GIN		8	72,7	3	27,3
MLD		5	45,5	6	54,5

ASPA: Avaliação simplificada do processamento auditivo

MSV: Memória sequencial verbal

MSNV: Memória sequencial não verbal

LS: Localização sonora

SSW: Staged Spondaic Words

PSI: Pediatric Speech Intelligibility

PPS: Pitch Pattern Sequence

GIN: Gap in Noise

MLD: Masking Level Difference

A Tabela 4 apresenta a relação entre os alunos que falharam na ASPA e aqueles que demonstraram alteração na bateria de testes do processamento

auditivo. O teste de sensibilidade demonstrou 90% como valor de sensibilidade para a ASPA realizada nos escolares que falharam na mesma.

**Tabela 4 – Resultados da bateria de testes do processamento auditivo x ASPA**

Bateria de testes	ASPA		Total	
	Alterado *		n	%
	n	%		
Normal	1	9,1	1	9,1
Normal	10	90,9	10	90,9
Total	11	100	11	100

\* Obteve-se o valor de sensibilidade 90% nos escolares que falharam na ASPA. Sensibilidade é a proporção de indivíduos com o resultado alterado que são identificados corretamente pelo teste. Indica o quão bom é um teste em identificar a alteração em questão. Para os dados dessa pesquisa o valor da sensibilidade é de 90,0%.

Foram realizadas associações entre os resultados das avaliações com idade, sexo e série dos escolares, as quais não foram estatisticamente significantes ( $p > 0,05$ ).

A Tabela 5 apresenta dados comparativos entre os testes da bateria de processamento auditivo com as tarefas da ASPA por correlato neurofisiológico.

**Tabela 5 – Comparação da tarefa de localização sonora (LS) com os testes MLD e PSI**

Variável	Categoria	LS				p*
		Normal		Alterado		
		n	%	n	%	
MLD	Alterado	4	80,0	1	16,7	0,080 ns**
	Normal	1	20,0	5	83,3	
PSI	Alterado	3	60,0	6	100,0	0,182 ns**
	Normal	2	40,0	-	-	

\* Valor de p referente ao Teste Exato de Fisher, o nível de significância máximo assumido foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

\*\* não significante

MLD: Masking Level Difference

PSI: Pediatric Speech Intelligibility

LS: Localização Sonora

A Tabela 5 demonstra a comparação da tarefa de localização sonora (LS) com os testes MLD e PSI. A partir deste comparativo verificou-se ausência de associação significativa ( $p > 0,05$ ) entre as variáveis apresentadas na Tabela 5.

## ■ DISCUSSÃO

Para interpretar informações acústicas, o indivíduo necessita que o conjunto de habilidades do processamento auditivo esteja íntegro<sup>14</sup>. No presente estudo, as habilidades em que os indivíduos mais apresentaram falha foram interação binaural (72,7%) e separação e integração binaural (72,7%), e a maior parte da amostra demonstrou falha em mais de uma habilidade (81,8%). A habilidade de separação e integração binaural é revelada<sup>27</sup> como umas das mais alteradas em crianças, fato que corrobora com estudo<sup>18</sup> realizado com 15 escolares

de oito a 12 anos, o qual demonstrou que todos os indivíduos apresentaram alterações em pelo menos uma habilidade auditiva, sendo que a habilidade de interação binaural apresentou maior número de falhas.

Os subperfis com mais alterações foram os de decodificação e integração ao ocorrerem concomitantemente (63,3%). Tais achados vão ao encontro de estudo semelhante realizado com crianças de sete a 11 anos, nos quais os mesmos subperfis foram os mais alterados, ocorrendo em 19 (90,4%) dos 21 participantes da amostra<sup>17</sup>. Outro estudo<sup>28</sup>, realizado com 15 crianças avaliadas por meio do teste SSW, demonstrou que 8 (53,3%) delas apresentaram alterações no subperfil de decodificação.

A ASPA avalia as habilidades de localização sonora, memória sequencial verbal e memória sequencial não verbal<sup>19</sup>, as quais podem ser

consideradas tarefas simples. Sendo assim, quando tais habilidades apresentam-se alteradas, torna-se grande a probabilidade de os testes comportamentais do processamento auditivo se encontrarem alterados por possuírem tarefas mais complexas do que aquelas que compõem a ASPA. No presente estudo, apenas uma criança (9,1%), entre as 11 que falharam na ASPA, apresentou resultados normais nos testes comportamentais, demonstrando que a ASPA deve ser utilizada como um instrumento de triagem integrando outros protocolos como demonstram outros estudos<sup>1,10,12</sup>.

Na ASPA a habilidade mais alterada foi a de LS (54,5%). Já as habilidades de MSV e MSNV estavam alteradas em 27,3% da amostra. Tais resultados não corroboraram com estudos que utilizaram esse mesmo instrumento de avaliação<sup>14,15</sup>, os quais encontraram mais alterações na MSNV. Essa divergência entre os resultados pode estar atribuída ao fato de a amostra do presente estudo ser pequena.

Dentre os testes comportamentais do processamento auditivo, o SSW e o PPS apresentaram maior número de falhas, com alteração em nove das 11 crianças. O grande número de alterações no teste SSW pode ser atribuído ao fato de o teste avaliar diversas habilidades auditivas, principalmente se utilizado em conjunto com outros testes da bateria comportamental. Por isso, estudos<sup>29,30</sup> utilizam o SSW como instrumento importante de detecção de alterações do processamento auditivo.

Já o teste PSI demonstrou alteração em apenas duas crianças. Tal resultado pode estar relacionado à facilidade do teste para crianças de quarta a oitava série, como demonstrou outro estudo<sup>13</sup>, o qual também utilizou o PSI com crianças de nove a 11 anos, e apontou falha em apenas dois dos 28 participantes. Convém ressaltar que a versão infantil foi utilizada para todos os participantes com a finalidade de comparar seus resultados sob a mesma modalidade. Ou seja, algumas crianças não conseguiriam realizar a versão em que a leitura é exigida. Assim, optou-se pela versão infantil em que as crianças seriam avaliadas sob a mesma modalidade (identificação visual de figuras), ao passo que, se algumas realizassem o teste reconhecendo figuras e outras, frases, o comparativo entre as versões poderia apresentar discrepâncias.

A tarefa de LS e os testes MLD e PSI foram comparados devido à tentativa de correlacioná-los por serem mediados pela mesma estrutura neurofisiológica, no caso, o tronco encefálico<sup>6</sup>. No que se refere ao MLD, a habilidade de detectar o sinal no ruído de fundo depende das características temporais e espectrais do tom puro e do ruído mascarante, assim como da diferença interaural

entre os mesmos. Dessa forma, o tronco encefálico baixo é ativado para facilitar a percepção quando o tom puro e o ruído mascarante encontram-se fora de fase (quando ocorrem em tempos diferentes), ao passo que, ao ocorrerem em fase (mesmo tempo), tal facilitação não ocorre<sup>31</sup>. O teste PSI avalia a habilidade auditiva de figura-fundo, pois é um teste em que a mensagem competitiva tem o papel de reduzir a redundância extrínseca da mensagem, para que o tronco encefálico possa conduzir as características acústicas perceptualmente mais importantes para o córtex auditivo primário, atrasando as demais<sup>6</sup>. Outro estudo mostrou que a versão utilizada para adultos teve por objetivo identificar alterações sutis de tronco encefálico<sup>31</sup>.

Não foram encontrados na literatura estudos que realizassem comparação entre as tarefas da ASPA e os testes comportamentais do processamento auditivo. Outrossim, o fato de as comparações entre as tarefas da ASPA e os testes da bateria comportamental do processamento auditivo não apontarem relação estatisticamente significativa, demonstra a possível ausência de relação direta entre a ASPA e a bateria de testes, devido a ambas não avaliarem o processamento auditivo da mesma forma. Portanto, sugere-se que a ASPA seja realizada como um indicador da necessidade de realizar a avaliação do processamento auditivo por meio da bateria comportamental.

No presente estudo, foi possível identificar alterações nas habilidades de processamento auditivo em 90,9% dos indivíduos que falharam na ASPA, o que evidencia que a ASPA apresenta-se como um instrumento útil na realização de triagens no âmbito escolar juntamente com outros instrumentos<sup>10,11</sup>. Convém ressaltar que, se for utilizada isoladamente, pode oferecer interpretações equivocadas, implicando em prejuízos ao tratamento. Além disso, nenhum estudo consultado utilizou-a como instrumento único de diagnóstico.

Sabe-se que o prejuízo nas habilidades auditivas pode-se encontrar em comorbidade com as alterações de linguagem, fala, escrita e com o baixo desempenho escolar<sup>30</sup>. Portanto, destaca-se a importância da atuação do fonoaudiólogo junto à escola, a fim de possibilitar um tratamento adequado nos casos de DPA.

Assim, ressalta-se a necessidade da realização de novas pesquisas com amostras significantes, a fim de conceder maior credibilidade às hipóteses levantadas.

## ■ CONCLUSÃO

Foi possível realizar a caracterização do processamento auditivo dos escolares da amostra, os

quais apresentaram mais dificuldades nas habilidades auditivas de interação binaural e separação e integração binaural, e nos subperfis de decodificação e integração ocorrendo concomitantemente.

Não houve associação estatisticamente significativa entre as tarefas da ASPA e os testes da bateria comportamental do processamento auditivo. Contudo, a partir da comparação entre os mesmos verificou-se que a ASPA pode ser um preditor sensível às alterações do processamento

auditivo, embora não se identifiquem associações específicas entre as habilidades comparadas. Sendo assim, sugere-se que seja realizada uma avaliação comportamental do processamento auditivo naqueles indivíduos que falharem na ASPA. Destaca-se, ainda, a importância da realização de triagens do processamento auditivo na população escolar, devido à estreita relação entre as habilidades auditivas e aquisição das aprendizagens.

## ABSTRACT

**Purpose:** to characterize the auditory processing of students who failed in the simplified evaluation of the auditory processing and compare these found results with the results in the behavioral auditory processing evaluation. **Methods:** it was performed the basic audiological evaluation (vocal and tonal audiometry and acoustic immitance measurements), the behavioral battery of the auditory processing, composed by the PSI (*Pediatric Speech Intelligibility*) portuguese version, PPS (*Pitch Pattern Sequence*), MLD (*Masking Level Difference*), SSW (*Staged Spondaic Words*) portuguese version and GIN (*Gap in Noise*), and the retest of the simplified evaluation of the auditory processing with students from nine to fourteen years old registered between 4<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> grade of a public school in Porto Alegre. **Results:** ten (90,9%) out of the eleven evaluated students that failed in the simplified evaluation showed alterations in the behavioral battery of auditory processing tests. The subprofiles which had the major number of alterations were the ones of decoding and integration, the most impaired auditory abilities were binaural interaction and separation and binaural integration concomitantly. There was no relevant association between the tasks of the simplified evaluation and the tests of the behavioral battery when comparing the same neuralphysiological report or similar task. **Conclusion:** it was possible to characterize the auditory processing of the analyzed students. From the comparison between the simplified evaluation and the behavioral battery it was noted that the simplified evaluation can be a sensible predictor to the alterations of the auditory processing, in spite of not identifying the specific association between the compared abilities.

**KEYWORDS:** Auditory Perception; Child; Hearing Disorders

## ■ REFERÊNCIAS

1. Toscano RDGP, Anastasio ART. Habilidades auditivas e medidas da imitância acústica em crianças de 4 a 6 anos de idade. *Rev. CEFAC*. 2012;14(4):650-8.
2. Yalçinkaya F, Muluk NB, Sahin S. Effects of listening ability on speaking, writing and reading skills of children who were suspected of auditory processing difficulty. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009;73(8):1137-42.
3. Andrade NA, Gil D, Schiefer AM, Pereira LD. Processamento auditivo em gogos: análise do desempenho das orelhas direita e esquerda. *Soc. bras. fonoaudiol*. 2008;13(1):20-9.
4. Ramos CS, Pereira LD. Processamento auditivo e audiometria de altas frequências em escolares de São Paulo. *Pró-Fono R. Atual Cient*. 2005;17(2):153-64.
5. American Speech-Language-Hearing Association. (Central) Auditory Processing Disorders—The Role of the Audiologist [Position Statement]. 2005 [acesso em ago 2012]; Disponível em: [www.asha.org/policy](http://www.asha.org/policy).
6. Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: from science to practice. 2nd ed. New York: Thomson Delmar Learning; 2003.
7. Caumo DTM, Ferreira MIDC. Relação entre desvios fonológicos e processamento auditivo. *Rev. soc. bras. fonoaudiol*. 2009;14(2):234-40.

8. Neves IF, Schochat E. Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* 2005;17(3):311-20.
9. Aita ADC, Mesquita CD. Correlação entre as desordens do processamento auditivo central e queixas de dificuldades escolares. *J. Bras. Fonoaudiol.* 2003;4(15):101-7.
10. Quintas VG, Attoni TM, Keske-Soares M, Mezzomo CL. Processamento auditivo e consciência fonológica em crianças com aquisição de fala normal e desviante. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* 2010; 22(4):497-502.
11. Gallo J, Dias KZ, Pereira LD, Azevedo MF, Sousa EC. Avaliação do processamento auditivo em crianças nascidas pré-termo. *J. Soc. Bras. Fonoaudiol.* 2011;23(2):95-101.
12. Attoni TM, Quintas VG, Mota HB. Processamento auditivo, reflexo acústico e expressão fonológica. *Braz. j. otorhinolaryngol.* 2010;76(6):753-61.
13. Pelitero TM, Manfredi AKS, Schneck APC. Avaliação das habilidades auditivas em crianças com alterações de aprendizagem. *Rev. CEFAC.* 2010;12(4):662-70.
14. Etges CL, Reis MCP, Menegotto IH, Sleifer P, Soldera CLC. Achados na triagem imitanciométrica e de processamento auditivo em escolares. *Rev. CEFAC.* 2012 [acesso em 12 set 2012];14(6) [10 p.]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-18462012005000028&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-18462012005000028&script=sci_arttext).
15. Santos JN, Lemos SMA, Rates SPM, Lamounier JA. Habilidades auditivas e desenvolvimento de linguagem em crianças. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* 2008;20(4):255-60.
16. Oliveira AM, Cardoso ACV, Capellini SA. Desempenho de escolares com distúrbio de aprendizagem e dislexia em testes de processamento auditivo. *Rev. CEFAC.* 2011;13(3):513-21.
17. Engelmann L, Ferreira MIDC. Avaliação do processamento auditivo em crianças com dificuldades de aprendizagem. *Rev. soc. bras. fonoaudiol.* 2009;14(1):69-74.
18. Machado CSS, Valle HLBS, Paula KM, Lima SS. Caracterização do processamento auditivo das crianças com distúrbio de leitura e escrita de 8 a 12 anos em tratamento no Centro Clínico de Fonoaudiologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. *Rev. CEFAC.* 2011;13(3):504-12.
19. Pereira LD. Processamento auditivo central: abordagem passo a passo. In: Pereira LD, Schochat E, editores. *Processamento auditivo central: manual de avaliação.* São Paulo: Lovise; 1997. p. 49-59.
20. Corona AP, Pereira LD, Ferrite S, Rossi AG. Memória sequencial verbal de três e quatro sílabas em escolares. *Pró-fono R. Atual. Cient.* 2005;17(1):27-36.
21. Jerger J. Clinical Experience with Impedance Audiometry. *Arch Otolaryngol.* 1970;92(4):311-24.
22. Carhart CR. Monitored live-voice as a test of auditory acuity. *J. Acoust. Soc. Am.* 1946;17(4):339-49.
23. Pereira LD, Schochat E. Testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo central. Barueri: Pró-Fono; 2011.
24. Auditec. Evaluation manual of pitch pattern sequence and duration pattern sequence. Missouri, USA: Auditec; 1997.
25. Bamiou D. Measures of binaural interaction. In Musiek FE, Chermack GD. *Handbook of (central) auditory processing disorder: auditory Neuroscience and diagnosis.* San Diego: Plural Publishing; 2007. p 257-86.
26. Musiek FE. Gaps in Noise (GIN test) Full version. Storrs: Audiology Illustrate. 2003.
27. Jacob LCB, Alvarenga KF, Zeigelboim BS. Avaliação audiológica do sistema nervoso auditivo central. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2000;4(4):144-51.
28. Costa MID. Processamento auditivo central e compreensão leitora. *Letras Hoje.* 2003;39(3):179-97.
29. Araújo NSS, Ruiz ACP, Pereira LD. SSW – Análise qualitativa dos erros: inventário de atendimento de 2005. *Rev. CEFAC.* 2009;11(1):0-0 .
30. Becker KT, Costa MJ, Lessa AH, Rossi AG. Teste SSW em escolares de 7 a 10 anos de dois distintos níveis socioeconômico-culturais. *Arquivos Int. Otorrinolaringol.* 2011;15(3):338-45 .
31. Anastasio ART, Momensohn-Santos TM. Identificação de sentenças sintéticas (SSI) e reflexo acústico contralateral. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* 2005;17(3):355-66.

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620142413>

Recebido em: 27/01/2013

Aceito em: 09/07/2013

Endereço para correspondência:  
 Gabriela Camargo Vargas  
 Rua Edgar Pires de Castro 540/54  
 Porto Alegre – RS – Brasil  
 CEP: 91787-000  
 E-mail: gabrielacvargas@gmail.com