

Testes de escuta dicótica em escolares com distúrbio de aprendizagem

Dichotic listening tests in students with learning disabilities

*Fábio Henrique Pinheiro*¹, *Adriana Marques de Oliveira*², *Ana Cláudia Vieira Cardoso*³, *Simone Aparecida Capellini*⁴

Palavras-chave: aprendizagem, avaliação, transtornos da audição.

Keywords: learning, evaluation, hearing disorders.

Resumo / Summary

O transtorno do processamento auditivo é uma entidade clínica que pode estar associado a diversos distúrbios da comunicação humana, entre estes o distúrbio de aprendizagem. **Objetivo:** Caracterizar e comparar o desempenho de escolares com e sem distúrbio de aprendizagem nos testes de Fala com Ruído e Escuta Dicótica de Dígitos e Verbal. **Material e Método:** Participaram 40 escolares, de ambos os gêneros, com faixa etária de 8 a 12 anos, divididos em dois grupos: GI: composto por 20 escolares com diagnóstico de distúrbio de Aprendizagem e GII: composto por 20 escolares com bom desempenho escolar, pareados segundo gênero, faixa etária e escolaridade com GI. Foram realizadas avaliações audiológicas básicas e Testes de Dicótico de Dígitos, Dissílabos Alternados (SSW) e Fala com Ruído. **Forma de Estudo:** Estudo transversal com corte histórica. **Resultados:** Os escolares de GI apresentaram desempenho inferior ao dos escolares de GII, nos testes Dicótico de Dígitos e Dissílabos Alternados e desempenho sem diferença estatisticamente significativa no Teste de fala com Ruído. **Conclusão:** Os achados sugerem que o grupo de escolares com distúrbio de aprendizagem apresenta desempenho inferior em relação ao grupo sem dificuldades, refletindo dificuldades no processamento das informações auditivas.

Auditory processing disorder is a clinical entity that may be associated with several neuropathological disorders - learning disabilities among them. **Aim:** to characterize and compare the performance of students with and without learning disabilities in speech tests with and without background noise, dichotic listening tests, alternating dissyllable test. **Materials and methods:** 40 students of both genders, ranging from 8 to 12 years of age participated in this study. They were divided in two groups: GI - 20 students with learning disabilities and GII - 20 students with good academic performance matched according to gender, age and education with GI. The evaluation consisted of basic audiological evaluation and applying dichotic listening tests, alternating disyllable test and speech test in noise. **Study design:** this is a cross-sectional study with a historical cohort. **Results:** the students of GI presented inferior performance compared to Group II (GII), both on dichotic listening tests and on alternating disyllable tests, and performance with no statistically significant difference on the speech in noise test. **Conclusion:** The evidence found suggests that the group of children with learning disabilities shows inferior performance compared to the group without problems, reflecting difficulties on the processing of auditory information.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista - FFC/UNESP-Marília - SP / Brasil, fonoaudiólogo.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista - FFC/UNESP-Marília - SP / Brasil, Fonoaudióloga.

³ Doutora em Distúrbios da Comunicação Humana - Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - São Paulo - SP / Brasil. Docente do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista - FFC/UNESP-Marília - SP / Brasil, Professora Assistente Doutor.

⁴ Doutora em Ciências Médicas - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas - FCM/UNICAMP - Campinas - SP / Brasil. Docente do Departamento de Fonoaudiologia e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista - FFC/UNESP-Marília - SP / Brasil, Professora Assistente Doutor.

Endereço para correspondência: Fábio Henrique Pinheiro - Rua José Bonifácio 269 Bairro: Palmital 17509-004 Marília SP.

CNPq- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da BJORL em 30 de junho de 2009. cod. 6481

Artigo aceito em 15 de dezembro de 2009.

INTRODUÇÃO

Para processar a informação auditivamente, os sons têm que ser detectados e interpretados, isto é, os estímulos acústicos devem ser recebidos pelo sistema periférico e codificados neuralmente e, portanto, transformados em representações internas que serão analisadas e integradas pelo Sistema Auditivo Central¹.

Dessa forma, o estímulo acústico deverá passar por um processamento auditivo que envolve mecanismos e processos do sistema auditivo responsáveis pela: lateralização e localização do som, discriminação auditiva, reconhecimento de padrões e aspectos temporais da audição, incluindo resolução, mascaramento, integração e ordenação temporais, desempenho auditivo com sinais acústicos competitivos e degradados^{2,3}.

O processamento auditivo refere-se então àquilo que fazemos com o que ouvimos⁴. Não basta, portanto, possuir limiares auditivos normais, mas é necessário que o sinal acústico seja analisado e interpretado, para que se transforme em uma mensagem com significado. Assim, o transtorno do processamento auditivo se refere à dificuldade no processamento perceptual da informação no sistema nervoso central demonstrado por um baixo desempenho em uma ou mais habilidades auditivas².

O transtorno do processamento auditivo é uma entidade clínica de difícil diagnóstico, pois pode estar associado a diversos distúrbios da comunicação humana, entre elas o distúrbio de aprendizagem⁵. Alguns autores^{6,7} consideram como principais causas dos transtornos de processamento auditivo alterações das condições neurológicas, atraso de maturação do sistema nervoso central e coexistência com outras disfunções do desenvolvimento. O transtorno do processamento auditivo também pode ser causado, além de fatores hereditários, por otite média recorrente, normalmente no período de maturação das vias auditivas, e perda auditiva periférica decorrente de privação sensorial que estas acarretam.

O transtorno no processamento auditivo gera dificuldades em comunicar-se em ambientes com ruído de fundo, dificuldades na compreensão de anedotas e piadas, diminuição da atenção a mensagem oferecida auditivamente, dificuldades na compreensão da leitura e na utilização da linguagem expressiva (regras da língua). O transtorno também gera dificuldades na produção de determinados sons da fala, principalmente os sons / r / e / l /, além de baixo desempenho escolar, apesar de o nível de inteligência apresentado pelos escolares apresentar-se normal⁸.

O transtorno do processamento auditivo está correlacionado com distúrbios de aprendizagem e com a ressalva de que essas são entidades clínicas distintas, verifica-se a possibilidade de coexistência entre elas^{9,10}. Dados indicam que a prevalência de distúrbio de aprendizagem em crianças em idade escolar varia de 5-10% na

população norte-americana e em relação ao transtorno do processamento auditivo esse valor é de 2-3%¹¹. No entanto, no Brasil faltam estudos sobre a prevalência do transtorno do processamento auditivo em crianças em idade escolar, principalmente em relação a escolares com o quadro de distúrbio de aprendizagem.

Com base no exposto acima, este trabalho teve como objetivos caracterizar o desempenho auditivo de escolares com distúrbio de aprendizagem nas tarefas de escuta dicótica apresentadas e comparar o desempenho auditivo dos escolares com e sem distúrbio de aprendizagem nas tarefas de Fala com Ruído, Dicótico de Dígitos e Dicótico de Dissílabos Alternados (SSW).

MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi realizado após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o protocolo nº. 2595/2007.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão:

- Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;

- Escolares com acuidade visual, auditiva e desempenho cognitivo dentro dos padrões da normalidade;

- Escolares com quadro de distúrbio de aprendizagem comprovado pela avaliação neuropsicológica, fonoaudiológica e exame neurológico;

Como critérios de exclusão adotou-se:

- Não apresentar assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;

- Escolares com diagnóstico interdisciplinar de Dislexia do Desenvolvimento;

- Escolares que apresentem acuidade visual e auditiva e desempenho cognitivo abaixo dos padrões da normalidade;

- Outras síndromes genéticas ou neurológicas;

Participaram deste estudo 40 escolares na faixa etária de 8 a 12 anos de idade, de ambos os gêneros, divididos em dois grupos:

Grupo I (GI): composto por 20 escolares com diagnóstico interdisciplinar de Distúrbio da Aprendizagem.

Grupo II (GII): composto por 20 escolares com bom desempenho escolar que passaram da escola pública municipal, sendo as mesmas pareadas segundo gênero, faixa etária e escolaridade com o GI.

A coleta de dados foi realizada após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais ou responsáveis pelos escolares.

Os escolares foram submetidos aos seguintes procedimentos de avaliação:

- Avaliação audiológica:

- A avaliação audiológica básica e a avaliação comportamental do processamento auditivo, sendo os mesmos procedimentos realizados em cabina acústica, segundo a norma. Para a audiometria tonal limiar e logaudiometria foram utilizados o audiômetro GSI 61 (padrão ANSI S

3.6 -1989 e S3.43 -1992) com fone TDH - 50. Os limiares de audibilidade foram pesquisados por meio da técnica descendente de obtenção dos limiares, nas frequências sonoras de 1K, 2K, 3K, 4K, 6K, 8K, 500 e 250 Hz. O Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) foi utilizado para confirmação da média das frequências sonoras de 500, 1K e 2K Hz.

Para normalidade audiológica foram considerados os seguintes parâmetros: apresentar limiar auditivo para tom puro nas frequências sonoras de 250, 500, 1K, 2K, 3K, 4K, 6K e 8K Hz entre 0 e 15 dBNA (padrão ANSI 69), segundo critério proposto por Northern & Downs (1984).

Ressalte-se que os escolares deste estudo foram encaminhados com exame médico otorrinolaringológico realizado.

- Testes de Escuta Dicótica de Dígitos, Escuta Dicótica Verbal - SSW e Fala com Ruído)

A avaliação através desses testes foi realizada por meio de um audiômetro de dois canais GSI-61, ao qual foi acoplado um tocador de CD (CD- Player) da marca Sony. Foi utilizado um CD com os seguintes testes: Fala com Ruído, Dicótico de Dígitos e Dicótico de Dissílabos alternados (SSW).

O Teste de Fala com ruído foi realizado numa relação sinal ruído +5dB, sendo o ruído apresentado de forma contralateral, testadas uma orelha por vez.

O Teste Dicótico de Dígitos teve como objetivo avaliar a habilidade para agrupar componentes do sinal acústico em figura-fundo e identificá-los. O teste utiliza de uma lista de 20 pares de dígitos. No primeiro momento quatro dígitos são apresentados de maneira dicótica, ou seja, em ambos os ouvidos, ao sujeito, e este deve repetir de forma oral os dígitos apresentados. Na sequência do procedimento a lista de pares de dígitos é apresentada novamente por duas ocasiões, sendo que na segunda apresentação o indivíduo deve repetir os dígitos apresentados na orelha direita, e na terceira ocasião, na orelha esquerda, sendo estes os momentos de escuta direcionada para o ouvido direito e para o ouvido esquerdo.

O Teste Dicótico de Dissílabos Alternado (SSW) português: foi realizado numa intensidade de 50dBNS e contém 40 itens. Cada item é formado por 4 palavras compostas por dois pares de dissílabos paroxítonos. O escolar devia repetir o que ouvia obedecendo a ordem de apresentação das palavras.

Para a realização da análise estatística, foi utilizado o programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) em sua versão 13.0, com nível de significância adotado de 5%. Foram aplicados o Teste de Mann-Whitney e o Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon, com o intuito de verificar possíveis diferenças entre momentos de pré e pós-testagem, considerados na avaliação de cada grupo.

O nível de significância adotado foi de 5% (0,050) para a aplicação dos testes estatísticos, ou seja, quando

o valor da significância calculada (p) era menor do que 5% (0,050), observou-se uma relação dita 'estatisticamente significativa', marcada por asterisco (*), e quando o valor da significância calculada (p) era igual ou maior do que 5% (0,050), observou-se uma relação considerada 'estatisticamente não-significante'.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a distribuição gráfica da média, desvio padrão e valor de p no Teste de Dicótico de Dígitos.

Observou-se que as médias de desempenho do grupo diagnosticado com distúrbio de aprendizagem GI apresenta-se inferior em relação as médias do GII, tanto na orelha direita, quanto na orelha esquerda, o que demonstra que o GII apresenta desempenho superior na habilidade para agrupar componentes do sinal acústico em figura e fundo e identifica-los.

Após a aplicação do teste estatístico de Mann-Whitney foi possível observar a diferença estatisticamente significativa na comparação entre os dois grupos, demonstrando o desempenho superior por parte do grupo GII em ambas as orelhas em comparação a média de acertos apresentada pelo grupo GI na caracterização de seu desempenho na tarefa de Dicótico de Dígitos.

Tabela 1. Distribuição gráfica da média, desvio padrão e valor de p no Teste de Dicótico de Dígitos.

Variável	GRUPO	Média	Desvio-padrão	Valor de p
OD	I	74,13	13,50	< 0,001*
	II	98,48	1,13	
OE	I	73,89	13,23	< 0,001*
	II	97,63	1,58	

Legenda: OD: orelha direita, OE: orelha esquerda

O Gráfico 1 apresenta a classificação do desempenho de GI e GII no teste Dicótico de Dígitos.

Observou-se que os escolares do grupo GII composto por escolares sem dificuldades não apresentaram alterações relacionadas ao resultado deste teste, sugerindo a inexistência de alterações em relação à habilidade auditiva de figura e fundo para sons verbais e ordenação temporal complexa de sons verbais.

O grupo GII, composto por escolares com distúrbio de aprendizagem, apresentou alterações com relação a habilidade auditivas avaliadas neste teste tanto na orelha direita, como na orelha esquerda, apresentando 100% dos escolares classificados com alterações.

A Tabela 2 apresenta a distribuição gráfica da média, desvio padrão e valor de p no Teste Dicótico de Dissílabos Alternados (SSW).

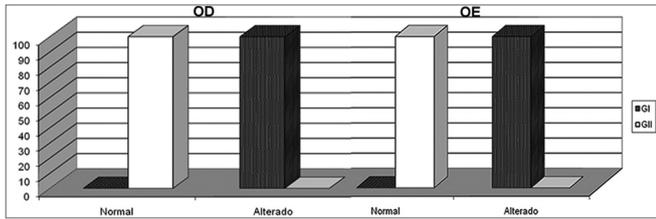


Gráfico 1. Classificação dos Resultados do Teste Dicótico de Dígitos Alternados nos grupos GI e GII.
OD: orelha direita, OE: orelha esquerda

Tabela 2. Distribuição gráfica da média, desvio padrão e valor de p no Teste Dicótico de Dissílabos Alternado (SSW)

Variável	GRUPO	Média	Desvio-padrão	Valor de p
OD	I	66,75	23,14	< 0,001
	II	96,25	3,39	
OE	I	69,00	15,00	< 0,001
	II	95,56	3,74	

Legenda: OD: orelha direita, OE: orelha esquerda

Observa-se que o GI apresentou médias de desempenho superiores em relação as médias de GII, em ambas as orelhas, demonstrando que o grupo GI apresenta desempenho superior em relação a esta habilidade, que durante o teste é avaliada no âmbito verbal, com apresentação de estímulos da fala. GI obteve médias de acerto superiores aos de GII ao realizar o agrupamento dos componentes do sinal acústico em figura e fundo e identificá-los, referindo posteriormente a sequência de palavras a que era apresentado, respeitando a ordem e a forma de apresentação. A análise estatística realizada através da aplicação do Teste de Mann-Whitney demonstrou a diferença estatisticamente significativa na comparação entre os dois grupos e o desempenho superior por parte do grupo GII em ambas as orelhas, refletindo as dificuldades em figura fundo, atenção auditiva e organização apresentadas pelo grupo GI.

O Gráfico 2 apresenta a classificação do desempenho dos grupos GI e GII no Teste Dicótico de Dissílabos Alternados (SSW).

Observou-se que os escolares com diagnóstico de distúrbio de aprendizagem que compunham GI apresentaram alterações nas habilidades auditivas, tendo sua classificação com relação ao desempenho nessa prova de processamento auditivo distribuída da seguinte forma: 30% dos escolares com alteração leve, 50% alterações moderadas e 10% alterações consideradas severas.

O grupo GII, composto por escolares sem dificuldades de aprendizagem não apresentou alterações com relação à habilidade auditiva de figura e fundo para sons

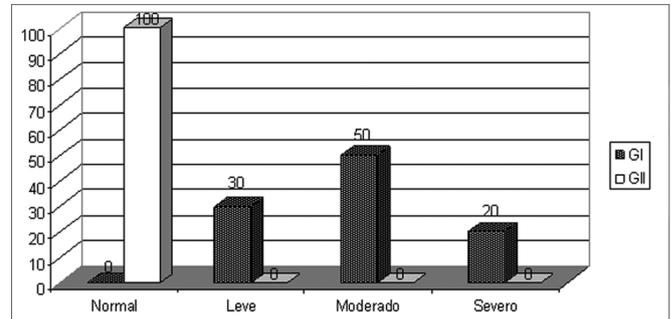


Gráfico 2. Classificação dos Resultados do Teste Dicótico de Dissílabos Alternado (SSW) português nos grupos GI e GII.
GI: Grupo I; GII: Grupo II

verbaux e ordenação temporal complexa de sons verbais, apresentando 100% dos escolares com a classificação normal.

A Tabela 3 apresenta a comparação da classificação do testes de Fala com Ruído dos grupos GI e GII.

Observou-se que 20% dos escolares de GI apresentaram alteração no que se refere a essa habilidade, enquanto os escolares de GII não apresentaram quaisquer alterações, sendo esse fato ocasionado pela ausência de quaisquer alterações no processamento auditivo desses escolares.

Tabela 3. Comparação da classificação dos testes de Fala com Ruído dos grupos GI e GII

GRUPO	Classificação		Total
	Normal	Alterado	
I	19	1	20
	90,00	10,00	100,00
II	20	0	20
	100,00	0,00	100,00
Total	39	1	40
	97,5	2,5	100,00

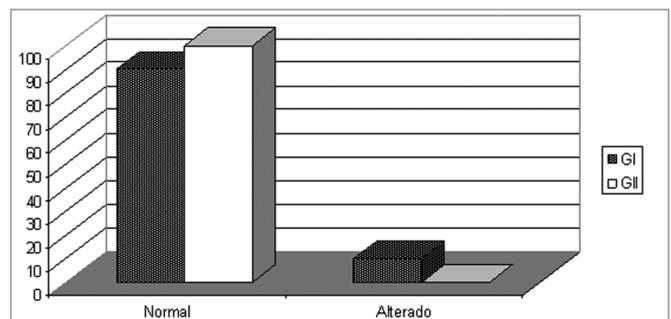


Gráfico 3. Classificação dos Resultados do Teste de Inteligibilidade de Fala com mensagem competitiva ipsilateral (fala com ruído) nos grupos GI e GII em porcentagem.
GI: Grupo I; GII: Grupo II

Observou-se no Gráfico 3 que os escolares com diagnóstico de distúrbio de aprendizagem de GI apresentaram alterações nas habilidades auditivas, sendo classificados da seguinte forma: 90% de escolares dentro dos padrões de normalidade segundo critérios pré estabelecidos¹², e 10% classificados com alguma alteração também segundo os critérios citados anteriormente. O grupo GII, composto por escolares sem dificuldades de aprendizagem, não apresentou alterações com relação a esse teste, apresentando 100% dos escolares com a classificação normal.

DISCUSSÃO

Os resultados dos exames de audiometria tonal liminar não apresentaram alterações, corroborando assim com a literatura que não aponta relação direta entre o transtorno do processamento auditivo e perdas auditivas, já que para sua caracterização é necessária a presença de acuidade auditiva normal^{13,14}.

Os resultados das provas de processamento auditivo compostas pelo teste Dicótico de Dígitos e Dicótico de Dissílabos Alternados demonstram média de acertos inferior, em ambas as orelhas, no grupo de escolares com diagnóstico de distúrbio de aprendizagem. Esses achados corroboram com a literatura internacional que aponta tal diferença^{15,16} e podem interferir diretamente em habilidades que exigem a manipulação de informações fonológicas na memória e que são necessárias para a aprendizagem da leitura e escrita em idade escolar, sendo este um componente verificado em escolares com quadro de distúrbio de aprendizagem¹⁷.

Os escolares com distúrbio de aprendizagem apresentaram capacidade de resposta reduzida frente aos estímulos apresentados em decorrência de alterações no desenvolvimento da habilidade de atenção auditiva. Esses escolares apresentaram significativo prejuízo nessa habilidade, sendo este um fato que corrobora com achados da literatura internacional¹⁸.

Os dados obtidos com a aplicação do Teste Dicótico de Dígitos (etapa de escuta direcionada), utilizado para avaliar a habilidade de figura-fundo para sons verbais em processo de atenção sustentada e atenção seletiva, demonstraram que os escolares com distúrbio de aprendizagem apresentam médias de acerto inferiores ao dos escolares sem dificuldades. De acordo com a Tabela 1, a média de acertos com a utilização da orelha direita do grupo com distúrbio foi substancialmente inferior, ocorrendo o mesmo com a comparação entre as orelhas esquerdas de ambos os grupos. Esses dados reforçam a concepção de que o escolar com distúrbio de aprendizagem apresenta alteração na capacidade e manutenção da atenção auditiva o que prejudica a habilidade de figura-fundo para sons verbais desses escolares.

Os escolares com distúrbios de aprendizagem geralmente apresentam dificuldades com concentração prolongada¹⁸ e, em consequência, um prejuízo na percepção e processamento da informação auditiva, seja ela repassada pelo profissional responsável durante a realização dos testes auditivos ou pelo professor no ambiente de sala de aula, sendo o resultado dessa inabilidade verificada nos resultados dos testes aplicados.

Algumas pesquisas têm sido realizadas com a aplicação dos testes de processamento como o Dicótico de Dígitos¹⁹ e tarefa dicótica SSW²⁰ e têm ressaltado a importância de sua aplicação para obtenção de dados sobre o desenvolvimento do processo auditivo de crianças e a contribuição de sua realização para a detecção precoce de qualquer transtorno que possa refletir-se na vida social e acadêmica desses indivíduos.

Além disso, os resultados do exame do processamento auditivo têm sua classificação relacionada ao grau de acometimento e esse tipo de categorização é importante, visto que permite o direcionamento terapêutico para a dificuldade auditiva detectada, e possibilita que um trabalho de estimulação mais adequado seja realizado de acordo com a queixa apresentada pelo indivíduo^{21,22}.

Os dados apresentados no Gráfico 1 demonstram 30% dos escolares com distúrbio de aprendizagem com uma desordem leve no processamento, 50% uma desordem moderada e 20% severa. Esses dados refletem a dificuldade com as quais esses escolares se deparam ao lidar com as informações auditivas, sendo esta dificuldade mais ou menos significativas de acordo com o grau de alteração encontrado¹².

A classificação dos resultados do teste de Inteligibilidade de fala por si só não pode ser indicativo de um transtorno ou alteração no processamento auditivo, já que apenas 10% dos escolares estudados apresentaram algum tipo de alteração, não refletindo dessa forma a análise mais ampla dos dados fornecida pelos demais testes.

Os escolares com distúrbio de aprendizagem que apresentaram dificuldades de figura-fundo e atenção seletiva tiveram dificuldades em organizar a informação auditiva, como pode ser verificado nos testes aplicados, o que refletiu em seus resultados frente às provas auditivas aplicadas.

Ressaltamos que os resultados deste estudo devem ser interpretados de forma parcial, uma vez que a amostra não permite generalizações, necessitando de pesquisas adicionais para melhor compreensão da avaliação do processamento auditivo nos escolares com distúrbio de aprendizagem.

CONCLUSÃO

Os achados deste estudo permitem inferir que o desempenho de escolares com distúrbio de aprendizagem

no teste dicótico de dígitos e de escuta dicótica verbal é inferior a média do grupo de escolares sem dificuldades de aprendizagem. No entanto, no Teste de Fala com Ruído não foi verificada diferença estatisticamente significativa no desempenho dos distintos grupos quando comparados. Esses achados nos apontam para o fato de que o grupo de escolares com distúrbio de aprendizagem apresenta alterações em habilidades auditivas de atenção, integração das informações acústicas, sequencialização e organização do sinal acústico e figura e fundo para sons verbais, que acabam comprometendo o seu desempenho nas provas avaliativas do processamento auditivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ríos AA, Rezende AG, Pela SM, Ortiz KZ, Pereira LD. Teste de padrão harmônico em escuta dicótica com dígitos - TDDH. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007;12(4):304-9.
2. ASHA: American Speech-language-hearing association. (Central) Auditory Processing disorders. 2005. [Acesso em: 18/02/2009]. Disponível em: www.asha.org/policy.
3. Kozłowski L, Wiemws GMR, Magni C & Silva ALG. A efetividade do treinamento auditivo na desordem do processamento auditivo central: estudo de caso. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004;70(3):427-32.
4. Katz J. Classification of auditory processing disorders. In: Katz J, Stecker N, Henderson D. *Central auditory processing: a transdisciplinary view.* St Louis, Year book; 1992. p. 81-91.
5. Jerger J, Musiek F. Report of the Consensus Conference on the Diagnosis of Auditory Processing Disorders in Scholl - Aged Children. *J Am Acad Audiol.* 2001;11(9):467-74.
6. Bamiou DE, Musiek FE, Luxon LM. Etiology and clinical presentations of auditory processing disorders. *Arch Dis Child.* 2001;85(5):361-5.
7. Santos MFC, Ziliotto KN, Monteiro VG, Hirata CHW; Pereira LD, Weckx LLM. Avaliação do processamento auditivo central em crianças com e sem antecedentes de otite média. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2001;67(4):448-54.
8. Chermak GD, Musiek FE. Auditory training: principles and approaches for remediating and managing auditory processing disorders. *Semin Hear.* 2002;23(4):297-308.
9. Rosen S. Auditory processing in dyslexia and specific language impairment: is here a deficit? What is its nature? Does it explain anything? *J Phon.* 2003;31(1-4):509-27.
10. Ferreira MIDC, Mello AM. Comorbidade entre transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e distúrbio do processamento auditivo. *Rev Fonoaudiol Brasil.* 2006;4(2):173-8.
11. Chermak GD, Musiek FE. *Central auditory processing disorders: new perspectives.* San Diego: Singular Publishing Group; 1997.
12. Pereira LD, Schochat E. *Processamento Auditivo Central: manual de avaliação.* São Paulo: Lovise; 1997.
13. Zalzman TE, Schochat TE. A eficácia do treinamento auditivo formal em indivíduos com transtorno de processamento auditivo. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007;12(4):310-4.
14. Ribas A, Lewis DR. O perfil audiológico central de um grupo de crianças portadoras de distúrbio de aprendizagem. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2002;2:37-42.
15. Silver CH, Ruff RM, Iverson GL, Barth JT, Broshek DK, Bush SS, et al. Nan Policy and Planning Committee. Learning disabilities: The need for neuropsychological evaluation. *Arch Clin Neuropsychol.* 2008;23:217-9.
16. Wu TK, Huang SC, Meng YR. Evaluation of ANN and SVM classifiers as predictors to the diagnosis of students with learning disabilities. *Exp Syst Appl.* 2008;34: 846-56.
17. Dawes P, Bishop DVM, Sirimanna T, Bamiou DE. Profile and aetiology of children diagnosed with auditory processing disorder (APD). *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008;72:483-9.
18. Heiman T, Kariv D. Manifestations of learning disabilities in university students. Implications for coping and adjustment. *Education.* 2004;125:313-25.
19. Lemos ICC, Monteiro CZ, Camargo RA, Rissato ACS, Feniman MR. Teste Dicótico de Dígitos (etapa de escuta direcionada) em crianças com fissura labiopalatina. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2008;74(5):662-7.
20. Marotta RMB, Quinteiro SM, Marone AM. Avaliação do processamento auditivo por meio do teste de reconhecimento de dissílabos em tarefa dicótica SSW em indivíduos com audição normal e ausência do reflexo acústico contralateral. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2002;68(2):254-61.
21. Ribas A, Rosa MRD, Klagenberg K. Avaliação do processamento auditivo em crianças com dificuldades de aprendizagem. *Rev Psicopedagogia.* 2007;24 (73):2-8.
22. Engelmann L, Ferreira MIDC. Avaliação do processamento auditivo em crianças com dificuldades de aprendizagem. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2009;14(1):69-74.