

DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES AUDITIVAS DE ESCOLARES COM DISTÚRBO DE APRENDIZAGEM, ANTES E APÓS TREINAMENTO AUDITIVO, E SUAS IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS

Fábio Henrique Pinheiro; Simone Aparecida Capellini

RESUMO - Este trabalho tem por objetivo caracterizar e comparar o desempenho de escolares com e sem distúrbio de aprendizagem em testes de processamento auditivo, após a aplicação do programa treinamento auditivo, e discutir suas implicações no âmbito educacional. Foram selecionados 40 escolares, divididos em dois grupos: GI, subdividido em: GIe (10 escolares com distúrbio de aprendizagem submetidos ao programa de treinamento auditivo), GIc (10 escolares com distúrbio de aprendizagem não submetidos ao programa de treinamento auditivo) e GII, subdividido em: GIIe (10 escolares sem dificuldades submetidos ao programa de treinamento auditivo) e GIIc (10 escolares sem dificuldades não submetidos ao programa de treinamento auditivo). Os escolares foram submetidos a avaliação audiológica e provas de processamento auditivo em situação de pré e pós-testagem e a aplicação do programa de Treinamento Auditivo Audio Training®. Os resultados evidenciaram que os escolares com distúrbio de aprendizagem apresentaram alterações estatisticamente significantes, caracterizando alteração do processamento auditivo. Os escolares de GI apresentaram desempenho estatisticamente inferior em relação aos escolares de GII. Os grupos GIe e GIIe, submetidos ao programa de treinamento auditivo, apresentaram desempenho estatisticamente superior em situação de pós-testagem. Os achados sugerem que os processos auditivos interferem diretamente na recepção e na decodificação da informação, refletindo em atrasos no desenvolvimento da linguagem e da aprendizagem da leitura e escrita em sala de aula. O trabalho com enfoque nas habilidades alteradas pode auxiliar significativamente o aprendizado do escolar em sala de aula.

UNITERMOS: Percepção auditiva. Transtornos da audição. Aprendizagem.

Fábio Henrique Pinheiro - Fonoaudiólogo, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista - FFC/UNESP-Marília - SP / Brasil. Simone Aparecida Capellini - Fonoaudióloga, 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 FFC/UNESP-Marília/SP.

Correspondência

Fábio Henrique Pinheiro

Rua José Bonifácio, nº 269 - Marília - SP - CEP:17509-004

E-mail: fabiohenriquepinheiro@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Diversos estudos sobre questões envolvendo a aprendizagem da leitura e da escrita e seu desenvolvimento referem que esse é um processo que ocorre na interdependência de vários fatores: biológico, cognitivo e social. Dessa forma é necessária a utilização de técnicas pedagógicas adequadas, bem como a existência de condições que propiciem o desenvolvimento desse processo, enquadrando-se, no âmbito dessas condições, o desenvolvimento adequado das habilidades auditivas por parte dos escolares e a presença de condições acústicas favoráveis para esse desenvolvimento no ambiente escolar^{1,2}.

No ambiente escolar, determinados fatores acústicos, como níveis de ruído de fundo, tempo de reverberação e relação sinal-ruído, afetam diretamente a comunicação em sala de aula, pois quando os alunos não podem ouvir devidamente a mensagem falada, a habilidade de compreensão pode ser afetada e, conseqüentemente, seu progresso de aprendizagem pode ser prejudicado^{1,3-5}.

Esses fatores, quando aliados ao desenvolvimento inadequado das habilidades auditivas do escolar com problemas de aprendizagem, podem resultar no agravamento dos problemas escolares. É importante esclarecer que o conjunto dessas habilidades que devem ser consideradas é representado pelo que foi denominado como processamento auditivo, sendo este resultado da funcionalidade que se fornece às informações auditivas recebidas⁶, ou seja, refere-se àquilo que fazemos com o que ouvimos, sendo muito importante no desenvolvimento da linguagem e na construção de aprendizagens.

O processamento auditivo envolve mecanismos e processos do sistema auditivo responsáveis por: 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 degradados⁷. Porém, para se dar funcionalidade a essas informações, é necessário que as habilidades

auditivas estejam integradas e eficazes, e que não haja alterações que possam ser classificadas dentro de um quadro mais amplo de distúrbio do processamento auditivo central.

O distúrbio do processamento auditivo acontece quando algo afeta, de forma adversa, o processamento da informação auditiva. Esse distúrbio faz com que ocorra uma dificuldade na interpretação dos padrões sonoros e pode conseqüentemente ocasionar prejuízos na compreensão das informações, alterações no comportamento e, em decorrência, o fracasso escolar⁸.

O distúrbio do processamento auditivo não é uma patologia de fácil diagnóstico, pois pode estar associado a diversas outras alterações no desenvolvimento⁹⁻¹¹, resultando em prejuízo para os escolares no que se refere à comunicação em ambientes ruidosos, compreensão de anedotas e piadas, atenção reduzida, dificuldade de entender o que lêem, dificuldade com a linguagem expressiva (regras da língua) e na produção de determinados sons da fala, principalmente o / r / e o / l /, além de baixo desempenho escolar, enquanto apresentam nível de inteligência normal¹².

Os escolares que apresentam desordem no processamento auditivo possuem um déficit da morfologia, gramática e um déficit metalinguístico, podendo ser observadas alterações na escrita, como inversão de letras, problemas de orientação esquerda / direita, disgrafias, dificuldade de compreender a leitura, dificuldades na alfabetização, e geralmente apresentam desempenho escolar inferior em leitura, gramática, ortografia e matemática¹².

O processamento auditivo está ainda diretamente relacionado com a discriminação, memória e percepção auditiva, sendo a discriminação auditiva responsável por agrupar sons de acordo com a similaridade ou diferença; a memória auditiva responsável por armazenar ou recuperar a informação auditiva; enquanto que a percepção auditiva responde pela recepção e interpretação dos sons ou palavras recebidos. Essas competências são importantes na

expressão e compreensão da palavra falada, na leitura e na escrita^{13,14}.

Alguns estudos que investigaram a relação entre distúrbio do processamento auditivo e dificuldades de leitura e escrita, e verificaram que cerca de 80% dos escolares com queixas relacionadas à leitura e/ou à escrita apresentam alteração do processamento auditivo. Observaram, também, que 100% dos escolares que apresentam trocas grafêmicas relacionadas com a sonoridade apresentam distúrbio do processamento auditivo¹⁵.

Entre as alterações no desenvolvimento da aprendizagem com as quais o distúrbio do processamento auditivo se correlaciona, pode-se destacar o quadro de distúrbio de aprendizagem, cujo acometimento das habilidades para o aprendizado não se restringe apenas às habilidades auditivas. Isto, por vezes, faz com que o diagnóstico do distúrbio do processamento auditivo especificamente não tenha a devida relevância por parte dos profissionais envolvidos, como se pode verificar com a escassez de publicação nacional e internacional sobre a relação específica dessas alterações no diagnóstico e no tratamento do distúrbio de aprendizagem.

Os escolares com o diagnóstico de distúrbio de aprendizagem apresentam características alteradas em habilidades como a identificação ou decodificação da palavra, compreensão de leitura, cálculo, raciocínio matemático, soletração e expressão escrita, e ainda, podem ter acometidas áreas acadêmicas que envolvem, de maneira mais ampla, a expressão oral e a compreensão auditiva^{16,17}. Sua etiologia exata ainda não foi completamente elucidada, sendo, no entanto, verificados déficits neurocorticais em ao menos duas regiões do cérebro, no córtex pré-frontal e na região temporo-parieto-occipital, que podem representar a origem biológica dessas disfunções¹⁸.

Com base no exposto acima, este estudo tem por objetivos caracterizar e comparar o desempenho de escolares com e sem distúrbio de aprendizagem em testes de processamento auditivo, após a aplicação do programa de

treinamento auditivo, e discutir as implicações de seus resultados no âmbito educacional.

MÉTODO

Este estudo foi realizado após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista – CEP/FFC/UNESP, sob o protocolo nº 2595/2007.

Participaram desta pesquisa 40 escolares na faixa etária de 8 a 14 anos de idade, de ambos os gêneros, de 2ª a 4ª série do ensino fundamental de escolas municipais de Marília-SP. Os escolares foram divididos em dois grupos:

- **Grupo I (GI):** grupo formado por 20 escolares com diagnóstico interdisciplinar de distúrbio de aprendizagem, de ambos os gêneros, que foram subdivididos da seguinte forma:

- **GIe:** grupo formado por 10 escolares com diagnóstico interdisciplinar de distúrbio de aprendizagem submetidos a um programa de treinamento auditivo.
- **GIc:** grupo formado por 10 escolares com diagnóstico interdisciplinar de distúrbio de aprendizagem.

O diagnóstico de distúrbio de aprendizagem desses escolares foi realizado por uma equipe interdisciplinar do Centro de Estudos da Educação e Saúde – CEES/UNESP – de Marília e do Ambulatório de Neurologia Infantil – Desvios da Aprendizagem do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina – FM/UNESP – de Botucatu, incluindo avaliação fonoaudiológica, audiológica, neurológica e neuropsicológica. Os escolares foram caracterizados com distúrbio de aprendizagem ao apresentarem durante a avaliação dificuldades significativas na aquisição e no uso da compreensão oral, fala, leitura, escrita, cálculo matemático, apresentando, dessa forma, desempenho substancialmente abaixo do esperado para a idade e escolaridade.

- **Grupo II (GII):** grupo formado por 20 escolares sem dificuldades de aprendizagem e sem alteração do processamento auditivo, de ambos os gêneros, com faixa etária de 8 a 10 anos, pareados segundo gênero e escolaridade com o

GI e subdivididos da seguinte forma:

- **GIIe:** grupo formado por 10 escolares sem alterações nas habilidades auditivas e sem diagnóstico de distúrbio de aprendizagem submetidos a um programa de treinamento auditivo.
- **GIIc:** grupo formado por 10 escolares que não apresentaram alterações nas habilidades auditivas e sem diagnóstico de distúrbio de aprendizagem.

O grupo controle foi composto por escolares sem dificuldades de aprendizagem, que foram indicados pelas professoras de 2ª a 4ª série do ensino fundamental, com base no desempenho satisfatório em avaliações em dois bimestres consecutivos. Esses escolares não apresentavam histórico de deficiência auditiva, cognitiva, motora ou visual presentes em prontuário escolar.

A coleta de dados foi realizada no Centro de Estudos da Educação e Saúde – CEES/UNESP e teve início após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis dos escolares.

O procedimento utilizado para avaliação em situação de pré e pós-testagem foi o exame audiológico básico, constituído pela audiometria tonal liminar, logaudiometria e medidas de imitância acústica. Depois da aferição da acuidade auditiva do escolar, foram realizadas provas para avaliação do processamento auditivo, sendo utilizados os testes de logaudiometria Pediátrica ou Teste de Inteligibilidade de Fala com Mensagem Competitiva Contralateral e Ipsilateral¹⁹, o teste Dicótico de Dígitos e o teste de Dissílabos Alternados – SSW²⁰. Esses testes foram selecionados visto que permitem uma caracterização do quadro por meio das classificações que propõem.

Os grupos GIe e GIIe foram submetidos ao Treinamento Auditivo por meio da utilização do programa Audio Training®, desenvolvido por Nunes e Frota².

Foram trabalhadas as habilidades de identificação do padrão de duração do som, identificação do padrão de frequência do som, evocação dos sons não verbais, evocação dos sons

verbais e atenção auditiva. As atividades desenvolvidas no programa foram realizadas em 18 sessões de 50 minutos cada, e o procedimento foi aplicado nos escolares de maneira individual, em ambiente e condições acústicas ideais. A frequência dos escolares do grupo submetido ao treinamento foi de duas vezes por semana.

Os resultados foram analisados estatisticamente pelo programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), em sua versão 13.0. Também foi utilizado o Teste de Mann-Whitney e Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon. Foi adotado o nível de significância de 5% (0,050) para a aplicação dos testes estatísticos (*).

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a comparação intergrupos do desempenho dos escolares de GIe, GIc, GIIe e GIIc nas provas auditivas compostas pelos testes de Dicótico de Dígitos e Dissílabos Alternados. Observou-se que as médias de desempenho nos testes citados dos grupos diagnosticados com distúrbio de aprendizagem GIe e GIc encontram-se inferiores em relação às médias dos grupos sem dificuldades de aprendizagem, o que demonstra por parte desses grupos um desempenho superior na habilidade para agrupar componentes do sinal acústico em figura e fundo e identificá-lo.

Em situação de pós-testagem, observou-se diferença estatisticamente significativa na comparação dos desempenhos após a aplicação do treinamento auditivo nos escolares de GIe, o que reforça a relevância do trabalho com as habilidades alteradas e seu resultado significativo.

Com relação aos grupos GIIe e GIIc, observou-se diferença estatisticamente significativa em situação de pós-testagem no desempenho da orelha direita, sugerindo melhor desempenho da orelha direita na habilidade de identificação do sinal acústico em figura-fundo. No entanto, a média das duas orelhas permaneceu dentro dos padrões de normalidade, visto que esses grupos não apresentavam alterações do processamento auditivo, segundo os critérios de Pereira e Schochat²⁰.

No geral, ao analisar as médias de desempenho no Teste de Dicóticos de Dígitos dos grupos GI e GII, observou-se desempenho superior dos escolares de GII em relação ao GI, o que pode ser explicado pela própria composição dos grupos. Os grupos GIe e GIIe, submetidos ao treinamento auditivo, apresentaram desempenho superior ao dos grupos não submetidos GIc e GIc.

No Teste de Dissílabos Alternados (SSW), observou-se diferença estatisticamente significativa em situação de pós-testagem no desempenho das orelhas direita e esquerda do grupo GIe em relação ao GIc, sugerindo melhor desempenho na habilidade de figura e fundo para sons verbais e ordenação temporal complexa desses sons após a realização do programa de treinamento auditivo. O mesmo ocorre na comparação do grupo GIIe com relação ao grupo GIc, onde se observou diferença estatisticamente significativa em situação de pós-testagem no desempenho de ambas as orelhas.

Ao analisar as médias de desempenho dos grupos GII e GI no teste de Dissílabos Alternados, observou-se que os escolares de GII apresentaram desempenho superior em relação ao GI. Os grupos GIe e GIIe apresentaram desempenho superior quando comparados aos grupos GIc e GIc depois de submetidos ao programa de treinamento auditivo.

A Figura 1 apresenta a classificação do desempenho dos grupos GIe, GIc, GIIe e GIc no teste de Dissílabos Alternados (SSW).

Observou-se que os escolares diagnosticados com o distúrbio de aprendizagem representados pelos grupos GIe e GIc apresentaram alterações nas habilidades auditivas, tendo sua classificação com relação ao desempenho nessa prova de processamento auditivo sido distribuída da seguinte forma: 30% dos escolares apresentavam alteração considerada leve, 50% alterações consideradas moderadas e 10% alterações consideradas graves. No entanto, após o trabalho com as habilidades auditivas mais prejudicadas, observou-se melhora no desempenho de GIe em situação de pós-

testagem, sendo o índice de classificação normal, que antes estava em 0%, de 60%. A porcentagem de escolares classificados como tendo alterações leves manteve-se estável e a de escolares com alterações moderadas apresentou redução que alterou sua porcentagem de 50% para 10% de escolares caracterizados com esta classificação.

O grupo GIc manteve sua classificação estável sem a aplicação do programa de treinamento auditivo, enquanto os grupos GIIe e GIc não apresentaram modificação em seu desempenho, visto que não apresentavam alterações com relação à habilidade auditiva de figura e fundo para sons verbais e ordenação temporal complexa de sons verbais.

A Figura 2 apresenta a classificação do desempenho dos grupos no teste Dicótico de Dígitos em situação de pré e pós-testagem.

Os escolares diagnosticados com distúrbio de aprendizagem dos grupos GIe e GIc apresentaram porcentagem de 100% de alteração em relação a esta habilidade em situação de pré-testagem, enquanto o grupo sem dificuldades não apresentou nenhuma alteração em seus resultados.

Após o trabalho com o treinamento das habilidades auditivas, a média de alteração passou a ser de 60%, enquanto a média de escolares classificados como normais passou a ser de 40%, reforçando novamente a necessidade de um trabalho com enfoque no desenvolvimento dessas habilidades. Os grupos sem dificuldades escolares, GIIe e GIc, mantiveram suas médias, visto que não apresentavam alterações nesse aspecto.

A Figura 3 apresenta a comparação da classificação do teste de Fala com Ruído dos grupos GIe, GIc, GIIe e GIc em situação de pré e pós-testagem.

Não se observou diferença significativa para o desempenho dos escolares do GII e GI no teste de Fala com ruído, sendo, dessa forma, o desempenho de GI e GII semelhante nessa tarefa.

Na comparação dos desempenhos dos grupos com relação à classificação do teste, o

Tabela 1 – Distribuição das médias, desvio padrão e significância (p) do desempenho dos escolares dos GIe, GIc, GIIe e GIIc nos testes auditivos

Habilidade		Grupos	Média	Desvio padrão	Valor de p
Dicótico de Dígitos	OD Pré	GIe	72,88	13,41	0,734
		GIc	75,38	13,73	
		GIIe	98,63	1,24	0,606
		GIIc	98,33	1,12	
	OD Pós	GIe	92,75	5,80	0,001*
		GIc	76,37	13,35	
		GIIe	99,63	0,60	0,032*
		GIIc	98,63	1,09	
	OE Pré	GIe	72,50	13,37	0,448
		GIc	76,88	13,09	
		GIIe	97,13	2,50	0,395
		GIIc	98,13	1,59	
	OE Pós	GIe	91,88	6,43	0,002*
		GIc	76,00	14,57	
		GIIe	98,88	1,24	0,398
		GIIc	98,48	1,42	
Dissílabos Alternados	OD Pré	GIe	63,50	22,02	0,427
		GIc	70,00	20,03	
		GIIe	96,25	3,39	0,770
		GIIc	96,25	2,70	
	OD Pós	GIe	92,75	7,21	0,001*
		GIc	69,75	19,70	
		GIIe	98,75	1,77	0,018*
		GIIc	96,00	2,93	
	OE Pré	GIe	67,00	14,57	0,363
		GIc	71,00	15,99	
		GIIe	96,25	3,77	0,376
		GIIc	94,88	3,75	
	OE Pós	GIe	86,75	7,46	0,004*
		GIc	70,75	14,72	
		GIIe	98,50	2,42	0,004*
		GIIc	94,13	3,54	

Legenda: OD: orelha direita; OE: orelha esquerda

grupo GIe apresentou média de 10% dos escolares com classificação de alteração leve e após o treinamento auditivo apresentou melhora em seu desempenho, mostrando-se mais eficiente na habilidade de reconhecer a fala na presença de ruído (apresentado ipsi ou contralateral), não demonstrando alterações em quaisquer de seus escolares classificados,

com índice de 100% de normalidade. Os grupos GIc, GIIe e GIIc mantiveram-se estáveis, sem a indicação de diferença em seu desempenho. Isso se deve, no caso do grupo GIc, à não-submissão ao programa de treinamento auditivo, enquanto nos demais grupos isso foi ocasionado pela ausência de quaisquer alterações no processamento auditivo.

DISCUSSÃO

Esse estudo revelou que os escolares com distúrbio de aprendizagem apresentaram atraso no desenvolvimento das habilidades auditivas, visto que 100% da amostra dos escolares com distúrbio exibiram algum grau de alteração do processamento auditivo, o que compromete o processamento adequado das informações e, em consequência, afeta o desenvolvimento da linguagem oral e escrita, já que para que a criança aprenda adequadamente na escola, ela deve ter um bom desenvolvimento dessas habilidades, conforme descrito por diversos autores^{2,8,21}.

Para o aprendizado inicial da leitura e escrita, é necessária a percepção de informações acústicas para decodificar e codificar os fonemas, dessa forma, os escolares com distúrbio de aprendizagem que apresentaram dificuldades em processar os estímulos sonoros da fala, demonstrando inabilidade nos testes de processamento que envolvem estímulos verbais, poderão deparar-se com obstáculos na segmentação e manipulação da estrutura fonológica da linguagem e, conseqüentemente, estarão sujeitos a apresentar dificuldades de leitura e escrita^{22,23}.

Os resultados das provas auditivas dos escolares com distúrbio de aprendizagem apresentados na Tabela 1 revelaram a ineficácia da integração de informações auditivas dos escolares com distúrbio de aprendizagem, sendo o desempenho, nos testes de Dicóticos de Dígitos e Dissílabos Alternados, inferior por parte desses escolares, quando comparados aos alunos sem dificuldades. Tal achado corrobora os achados da literatura internacional^{16, 17, 24}.

Tais resultados foram influenciados pela diminuição da capacidade de resposta aos estímulos apresentados aos escolares com e sem distúrbio de aprendizagem e em decorrência de alterações na habilidade de atenção auditiva, sendo os grupos de escolares com distúrbio de aprendizagem os que apresentaram mais significativo prejuízo nessa habilidade. Esse fato, já descrito na literatura²⁵, aponta que os escolares com distúrbios de aprendizagem tendem a

Figura 1 - Classificação dos grupos Gle, Gic, Gile e GIlc no Teste Dicótico de Dissílabos Alternado (SSW).

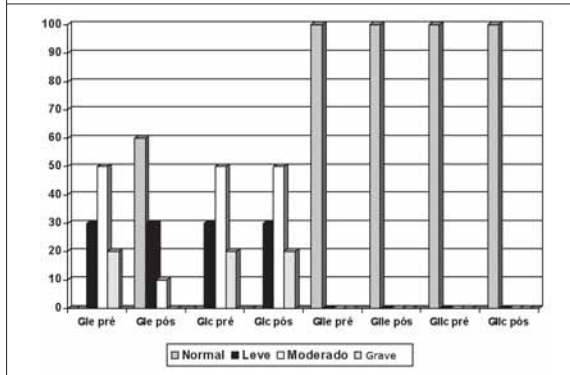


Figura 2 - Classificação dos grupos Gle, Gic, Gile e GIlc no Teste de Dicótico de Dígitos.

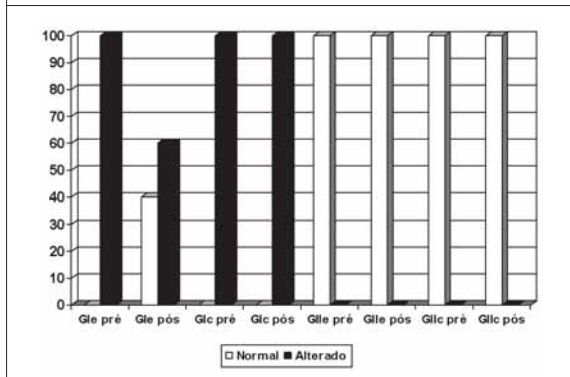
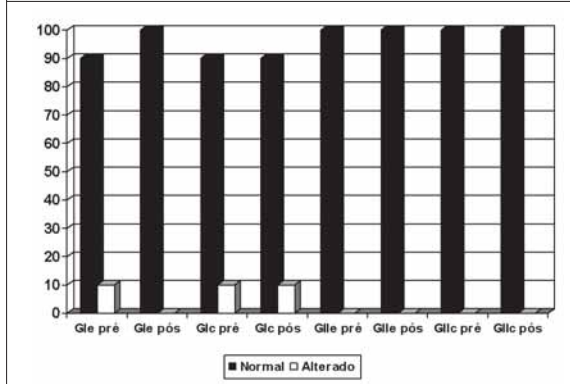


Figura 3 - Classificação dos grupos Gle, Gic, Gile e GIlc no Teste de Inteligibilidade de Fala com mensagem competitiva ipsilateral (fala com ruído).



apresentar dificuldades com concentração prolongada e, em consequência, um prejuízo na percepção e no 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.

Aliado a isso, em um ambiente em que a habilidade de atenção auditiva do escolar esteja prejudicada pela falta de uma acústica adequada para a aprendizagem, os escolares podem desenvolver dificuldades em escrever, ler, manter atenção e concentração, resultando em problemas disciplinares. Nesta situação, as crianças em fase de alfabetização as mais prejudicadas, pois se encontram em uma etapa de aquisição de vocabulários oral e escrito e de leitura^{26,27}.

A inexistência de um ambiente adequado, que ofereça condições acústicas mínimas para o aprendizado e desenvolvimento das habilidades auditivas, é um problema recorrente no ambiente de nossas escolas, pois a maioria de nossas salas de aula não apresenta um tratamento acústico adequado, como destacado por alguns autores^{1,4}. Este fato muitas vezes acaba por contribuir para o não-entendimento da fala do professor e o agravamento das dificuldades de aprendizagem, principalmente para o escolar que já apresenta o distúrbio de aprendizagem aliado ao distúrbio no processamento auditivo.

Dessa maneira, durante o processo de aprendizagem, faz-se necessário que a mensagem emitida pelo professor seja recebida de forma clara pelo aluno. Em uma situação, desfavorável, em que há competição entre a fala do professor e os demais ruídos, o desempenho escolar pode sofrer interferência^{26,27}.

Com relação à interferência que o escolar pode sofrer em seu desempenho pela exposição ao ruído ambiental referido pela literatura¹, os achados referentes ao teste de fala com ruído demonstram que o escolar com distúrbio de aprendizagem apresenta, mesmo que em porcentagem menor, algum nível de alteração, como pode ser verificado em 10% da amostra do estudo. No entanto, posteriormente ao treinamento auditivo, observou-

se melhora na capacidade desse escolar em manter a atenção mesmo com a apresentação de um ruído competitivo, visto que os 10% de escolares que apresentavam algum nível de alteração não mais o apresentaram em situação de pós-testagem, o que permitirá ao escolar aproveitar de maneira mais adequada as informações acústicas mais relevantes para compreensão da informação que o professor deseja passar.

Assim, após a realização do treinamento auditivo, ao comparar os achados de ambos os grupos, observou-se que o treinamento foi eficaz para a percepção acústica dos estímulos verbais e não verbais, como pode ser observado no desempenho dos escolares com e sem distúrbio de aprendizagem em situação de pós-testagem, tanto nos dados estáticos, apresentados na Tabela 1, e nas Figuras 1 a 3.

A diferença estatisticamente significativa verificada entre as comparações entre o desempenho dos escolares com e sem distúrbio de aprendizagem reflete a importância do trabalho com a percepção acústica para o favorecimento da aprendizagem do sistema de escrita do português, conforme descrito na literatura²⁸⁻³⁰. Este fato aponta que a percepção acústica da estrutura fonêmica da fala permite que a criança utilize um sistema gerativo para converter ortografia em fonologia, permitindo, assim, a leitura de qualquer palavra regular que envolva a correspondência grafofonêmica, o que resultará em um desenvolvimento mais adequado das habilidades necessárias para a leitura e a escrita.

Além disso, as diferenças apresentadas na classificação destes escolares, quando comparadas pré e pós-testagem, caracterizam o desempenho superior por parte dos escolares nos testes aplicados após o treinamento auditivo. Esses resultados são condizentes com inúmeros estudos que trazem dados semelhantes a respeito da eficácia da utilização de programas de treinamento auditivo e seus efeitos nos testes de avaliação do processamento auditivo^{31,32}, além de ir ao encontro dos achados da literatura que relacionam os problemas de leitura e escrita a questões relacionadas à percepção auditiva^{33,34}.

CONCLUSÃO

Os achados deste estudo nos permitem concluir que os escolares com distúrbio de aprendizagem apresentam 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 desempenho do escolar nas provas avaliativas do processamento auditivo e o seu desempenho em sala de aula.

Entre os escolares sem dificuldades de aprendizagem foi observado que estes apresentaram desempenho superior nas habilidades auditivas em relação aos escolares com distúrbio de aprendizagem.

Neste estudo, foi observado que os processos auditivos interferem diretamente na recepção e

na decodificação da informação, agindo sobre a percepção dos aspectos acústicos, temporais e sequenciais dos sons e em consequência da compreensão da fala. Dessa forma, as dificuldades em quaisquer dessas habilidades podem acarretar atrasos no desenvolvimento da linguagem e da aprendizagem da leitura e da escrita em sala de aula.

O desempenho superior apresentado pelos grupos submetidos a intervenção por meio do treinamento das habilidades auditivas sugere que o trabalho com enfoque nas habilidades alteradas pode auxiliar significativamente o aprendizado do escolar em sala de aula, visto que o mesmo terá a oportunidade de desenvolver habilidades fundamentais para o aprendizado em leitura e escrita, facilitando a percepção e a compreensão auditiva no âmbito da sala de aula.

SUMMARY

Development of the auditory skills in students with learning disabilities before and after auditory training and their implications in educational area

This study aimed to characterize and compare the performance of students with and without learning disabilities in auditory processing tasks after they were submitted to auditory training and to discuss their implications in the educational area. The participants of this study were 40 students divided into: GI, subdivided in: GIe (10 students with learning disabilities submitted to the program), GIc (10 good readers not submitted to the auditory training) and GII, subdivided in: GIIe (10 good readers students submitted to the auditory training) and GIIC (10 good readers students not submitted to the auditory training program). The students were evaluated in auditory assessment, auditory processing tasks in pre and post-testing and submitted to the Auditory Training program Audio Training®. The results showed that students with learning disabilities showed statistically significant variances characterizing auditory processing alterations. GI showed statistically lower school performance compared to the children in GII. The groups GIe and GIIe, submitted to the program of auditory training, showed statistically superior performance in the post-test. The findings suggest that auditory processes interfere directly in the reception and decoding information, reflecting delays in the development of language and learning of reading and writing in the classroom. The work with focus on altered skills can significantly help classroom learning.

KEY WORDS: Auditory perception. Hearing disorders. Learning.

REFERÊNCIAS

1. Jaroszewski GC, Zeigelboim BS, Lacerda A. Ruído escolar e sua implicação na atividade de ditado. *Rev CEFAC*. 2007;(9)1:122-32.
2. Nunes C. *Áudio training: fundamentação teórica e prática*. São Paulo:AM3 Artes;2006.
3. Knecht HA, Nelson PB, Feth LL. Background noise levels and reverberation times in unoccupied classrooms: predictions and measurements. *Am J Audiol*. 2002;11:65-7.
4. Dreossi RCF, Momensohn-Santos T. O ruído e sua interferência sobre estudantes em uma sala de aula: revisão de literatura. *Pró-Fono Rev Atual Cient*. 2005;17(2):251-8.
5. Seep B, Glosemeyer R, Hulce E, Linn M, Aytar P. Acústica em sala de aula. *Rev Acúst Vibr*. 2002;29:2-22.
6. Katz J, Ivey RG. *Tratado de audiologia clínica*. São Paulo:Manole;1999.
7. American Speech-language-hearing association - ASHA. (Central) Auditory processing disorders; 2005. Disponível em: <http://www.asha.org/members/deskref-journals/deskref/default>
8. Martins JS, Pinheiro MMC, Blasi HF. A utilização de um software infantil na terapia fonoaudiológica de distúrbio do processamento auditivo central. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008;13(4):398-404.
9. Ramos CS, Pereira LD. Processamento auditivo e audiometria de altas frequências em escolares de São Paulo. *Pró-Fono Rev Atual Cient*. 2005;17(2):153-64.
10. Sauer L, Pereira LD, Ciasca SM, Pestun M, Guerreiro MM. Processamento auditivo e SPECT em crianças com dislexia. *Arq Neuropsiquiatr*. 2006;64(1):108-11.
11. Ferreira MIDC, Mello AM. Comorbidade entre transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e distúrbio do processamento auditivo. *Rev Fonoaudiol Brasil*. 2006;4(2):1-3.
12. Chermak GD, Musiek FE. Auditory training: principles and approaches for remediating and managing auditory processing disorders. *Semin Hear*. 2002;23(4):297-308.
13. Olivares-García MR, Peñaloza-López YR, García-Pedroza F, Jesús-Pérez S, Uribe-Escamilla, Jiménez SS. Identificación de la lateralidad auditiva mediante una prueba dicótica nueva con dígitos en español, y de la lateralidad corporal y orientación espacial en niños con dislexia y en controles. *Rev Neurol*. 2005;41(4):198-205.
14. 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.
15. Margall SAC. A função auditiva na terapia dos distúrbios de leitura e escrita. In: Santos MTM, Navas ALG, ed. *Distúrbio de leitura e escrita: teoria e prática*. São Paulo: Manole;2002. p.263-328.
16. 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.
17. 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.
18. Pratt HD, Patel DR. Learning disorders in children and adolescents. *Primary Care: Clinic in Office Practice*. 2007;(34):361-74.
19. Jerger J, Jerger S, Hawkins JJ. Pediatric speech intelligibility test. Generation of test materials. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1980;2:217-30.
20. Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise;1997.
21. Santos MFC, Pereira LD. Escuta com dígitos. In: Pereira LD, Schochat E, eds. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise;1997. p.147-50.
22. Cherry R, Rubinstein A. Comparing monotic and diotic selective auditory attention abilities in children. *Lang Speech and Hear Serv Sch*. 2006;(37):137-42.
23. Idiazábal-Aletxa MA, Saperas-Rodríguez

- M. Procesamiento auditivo em el transtorno específico del lenguaje. *Rev Neurol.* 2008; (46 supl 1):91-5.
24. Skinner ME, Lindstrom BD. Bridging the gap between high school and college: Strategies for the successful transition of students with learning disabilities. *Prev Schl Fail.* 2003;(47):132-8.
 25. Heiman T, Kariv D. Manifestations of learning disabilities in university students. Implications for coping and adjustment. *Education.* 2004;(125):313-25.
 26. Eniz AO. Poluição sonora em escolas do Distrito Federal [Dissertação de Mestrado]. Brasília: Pós-graduação em Planejamento e Gestão Ambiental da Universidade Católica de Brasília;2004.
 27. Lacerda A, Marasca C. Níveis de pressão sonora de escolas municipais de Itapiranga – Santa Catarina. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2001;13(2):277-80.
 28. Boets B, Wouters J, Wieringen J, Ghesquière P. Auditory processing, speech perception and phonological ability in pre-school children at high-risk for dyslexia: A longitudinal study of the auditory temporal processing theory. *Neuropsychologia.* 2007;45(8):1608-20.
 29. Ortiz O, Jiménez JE, Miranda EG, Rosquete RG, Hernández-Valle I, Rodrigo M, et al. Locus and nature of perceptual phonological deficit in spanish children with reading disabilities. *J Learn Disabil.* 2007;40(1):80-92.
 30. Capellini SA, Oliveira KTO. Problemas de aprendizagem relacionados às alterações de linguagem. In: Ciasca SM, org. *Distúrbio de aprendizagem: proposta de avaliação interdisciplinar.* São Paulo:Casa do Psicólogo;2003.
 31. Zalcman 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.
 32. Berlau KM, Weinberger NM. Learning strategy determines auditory cortical plasticity. *Neurobiol Learn Mem.* 2008;(89): 153-66.
 33. Silva F, Coelho JG, Ortiz KZ. Correlação entre processamento auditivo central e a produção gráfica em escolares da 3ª série do 1º grau. *Pró-Fono R Atual Cient.* 1999;11:42-6.
 34. Ribas A, Lewis DR. O perfil audiológico central de um grupo de crianças portadoras do distúrbio de aprendizagem. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2002;2:37-42.

Trabalho realizado no Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista, Marília, SP.

*Artigo recebido: 4/2/2009
Aprovado: 13/7/2009*

