

## **EFICÁCIA DO PROGRAMA DE TREINAMENTO AUDITIVO EM ESCOLARES COM DISTÚRBO DE 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 / fabiohenriquepinheiro@yahoo.com.br

**CRISTIANE LIMA NUNES**

Fonoaudióloga/Terapeuta da Fala; Especialista em Voz - Centro de Estudos da Voz – SP / Brasil; Mestre em Fonoaudiologia – Universidade Veiga de Almeida – RJ/Brasil; Doutoranda em Saúde Infantil – Instituto de estudos da Criança – Universidade do Minho, Braga/Portugal / cris.l.nunes@hotmail.com

**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 Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista – FFC/UNESP-Marília – SP/Brasil / sacap@uol.com.br

### RESUMO

Objetivos: Verificar a eficácia terapêutica do programa de treinamento auditivo em escolares com distúrbio de aprendizagem. Método: Participaram deste estudo 40 escolares de 8 a 14 anos, de ambos os gêneros, de 2 a 4ª séries do ensino fundamental. Como procedimentos foram utilizados o Instrumento de Avaliação Seqüencial – CONFIAS e testes de avaliação do processamento auditivo e o programa Audio Training®. Conclusão: Os achados evidenciaram a eficácia do programa pela melhora obtida nos testes do processamento auditivo e de habilidades fonológicas.

PALAVRAS-CHAVE: distúrbio de aprendizagem, percepção auditiva, intervenção.

### ABSTRACT

Aim: To verify the effectiveness of an auditory training program in students with learning disabilities. Methods: A number of 40 students between 8 to 14 years old, both genders, from 2<sup>nd</sup> to 4<sup>th</sup> grades participated in this study. As procedure the Sequential Evaluation – CONFIAS, the auditory processing tasks, and Audio Training® Program were used. Conclusion: The results revealed the effectiveness of the program through improvement in the

KEY-WORDS: learning disabilities, auditory perception, intervention.

# 1. INTRODUÇÃO

O distúrbio de aprendizagem é uma patologia reconhecida por profissionais da saúde mental e médica como um distúrbio neurobiológico do processamento cognitivo e/ou da linguagem causada pela atípica função do cérebro como uma conseqüência de sua disfunção. A maneira de os indivíduos com distúrbio de aprendizagem processarem e adquirirem a informação é diferente do típico funcionamento esperado para uma criança ou adulto que podem aprender sem grandes dificuldades (Silver et al, 2008).

O distúrbio de aprendizagem é causado por uma variedade de déficits neurocorticais e áreas de disfunção neurológica, mas a etiologia exata ainda não foi completamente elucidada. Todavia, sugere-se que o quadrante envolvendo as duas regiões do córtex pré-frontal e as duas regiões temporo-parieto-occipital pode ser o local mais exato para a localização desses déficits (Pratt e Pattel , 2007).

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 (Silver et al, 2008; Wu, Huang e Meng, 2008).

As dificuldades acadêmicas dos escolares com distúrbio de aprendizagem podem estar relacionadas, entre outros sintomas, com um distúrbio do processamento auditivo central, o que sugere uma alteração nos mecanismos e processos utilizados pelo sistema nervoso auditivo responsável pelos fenômenos comportamentais de localização sonora, discriminação sonora, reconhecimento auditivo, aspectos temporais da audição (resolução, mascaramento, integração e seqüência temporal), desempenho auditivo com sinais acústicos em competição e desempenho auditivo em situações acústicas desfavoráveis (Koslowski et al, 2004).

O processamento auditivo está diretamente relacionado com a discriminação, memória e percepção auditiva. A discriminação auditiva é responsável por agrupar sons de acordo com a similaridade ou diferença; a memória auditiva, por sua vez, é 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 (Olivares et al, 2005; Dawes et al, 2008).

Alguns estudos que investigaram a relação entre distúrbio do processamento auditivo e dificuldades de leitura e escrita indicaram que cerca de 80% das crianças com queixas relacionadas à leitura e/ou a escrita apresentam alteração do processamento auditivo e 100% das crianças que apresentam trocas grafêmicas relacionadas com a sonoridade apresentam desordem do processamento auditivo (Margall, 2002).

Dessa forma, a associação entre dificuldades escolares e alteração no desenvolvimento das habilidades auditivas tem se tornado foco de testes realizados com processamento auditivo desde o início da década (Bamion et al, 2001; King, 2003; Chermak

e Musiek, 2002; Ramos e Pereira, 2005; Sauer et al, 2007) e, mais recentemente, alguns estudos têm focado o trabalho com programas de treinamento auditivo em escolares com diagnóstico de distúrbio de aprendizagem (Russo et al, 2005; Zalcmán e Schochat, 2007; Moore et al, 2008). Esses estudos indicaram a eficácia desses programas, mas ainda são escassas pesquisas com esse enfoque na literatura nacional e internacional.

Com base no exposto acima, este trabalho teve como objetivo geral verificar a eficácia de um programa de treinamento auditivo em escolares com distúrbio de aprendizagem e, como objetivos específicos, buscou-se realizar a comparação do desempenho auditivo e das tarefas de consciência fonológica dos alunos com distúrbio de aprendizagem em relação aos escolares sem dificuldades, bem como comparar os achados das avaliações em pré e pós-testagem em crianças submetidas e não submetidas ao programa de treinamento auditivo.

## 2. MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi realizado depois da 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 composto de 20 escolares com diagnóstico interdisciplinar de distúrbio de aprendizagem e distúrbio do processamento auditivo, de ambos os gêneros, que foram subdivididos em:

Grupo Ie (Gle): grupo composto de 10 escolares com diagnóstico interdisciplinar de distúrbio de aprendizagem e de distúrbio do processamento auditivo.

Grupo Ic (Glc): grupo composto de 10 escolares com diagnóstico interdisciplinar de distúrbio de aprendizagem e de distúrbio do processamento auditivo.

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 quando, durante a avaliação, apresentaram dificuldades significativas na aquisição e no uso da compreensão oral, fala, leitura, escrita, cálculo-matemático e com desempenho substancialmente abaixo do esperado para a idade e escolaridade. Com relação aos testes auditivos, os escolares selecionados passaram por avaliação audiológica e de logoaudiometria e, depois de confirmada sua acuidade auditiva normal, foram submetidos às provas de proces-

samento auditivo para confirmação ou não da presença de quaisquer alterações no processamento auditivo.

Grupo II (GII): grupo composto de 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 em:

Grupo IIE (GIIe): grupo composto de 10 escolares sem alterações nas habilidades auditivas e sem diagnóstico de distúrbio de aprendizagem .

Grupo IIc (GIIc): grupo composto de 10 escolares que não apresentaram alterações nas habilidades auditivas e sem diagnóstico de distúrbio de aprendizagem.

O grupo controle foi composto de escolares sem dificuldades de aprendizagem, que foram indicados pelas professoras de 2ª a 4ª série do ensino fundamental, com base no desempenho satisfatório em dois bimestres consecutivos. Entre esses escolares não havia histórico de dificuldades auditivas ou visuais.

A coleta de dados foi realizada no Centro de Estudos da Educação e Saúde – CEES/UNESP e teve início depois da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos 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, logoaudiometria 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 logoaudiometria Pediátrica ou Teste de Inteligibilidade de Fala com Mensagem Competitiva Contralateral e Ipsilateral (Jerger, 1980), o teste Dicótico de Dígitos e o teste de Dissílabos Alternados – SSW (Pereira e Schochat, 1997).

O procedimento utilizado para avaliação das habilidades fonológicas foi a Prova de Consciência Fonológica – Instrumento de Avaliação Seqüencial (CONFIAS) -, desenvolvida por MOJEN et al. (2003). Essa prova é composta de duas partes, sendo a primeira correspondente à consciência silábica, com 9 itens, a saber: síntese, segmentação, identificação de sílaba inicial, identificação de rima, produção de palavra com a sílaba fornecida, identificação de sílaba medial, produção de rima, exclusão, transposição; e a segunda parte corresponde à consciência de fonemas, composta de 7 itens: produção de palavra que inicia com o som-alvo, identificação de fonema inicial, identificação de fonema final, exclusão, síntese, segmentação e transposição. A pontuação da prova foi realizada em protocolo específico e o resultado gerado pela soma dos escores dos subtestes apresentados.

Os grupos GIIe e GIIc foram submetidos ao Treinamento Auditivo por meio da utilização do programa contido no Software Audio Training®, desenvolvido por Nunes e Frota (2006). Esse programa foi utilizado por contemplar, de maneira ampla, as habilidades auditivas que podem estar acometidas na presença de alterações no processamento auditivo e também auxiliar a percepção auditiva da correspondência grafema-fonema, pré-requisito importante para o ensino do sistema de escrita alfabético do português (Capellini, 2004).

A seqüência de atividade proposta por meio da utilização do programa de treinamento auditivo foi igual para todos os escolares, sendo realizado o treinamento das seguintes habilidades: identificação do padrão de duração do som, identificação do padrão de freqüência 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, em que o procedimento era aplicado aos escolares de maneira individual. A freqüência dos escolares do grupo submetido ao treinamento foi de duas vezes por semana.

O treinamento das habilidades auditivas contempladas pelo programa foi realizado da seguinte forma:

- a) Treinamento da habilidade de identificação do padrão de duração dos sons: realizado por meio da exposição do escolar por fone de ouvido a cinco tipos de sinais de ondas acústicas, sendo a duração dos sons de 800ms para o som mais extenso e 200ms para o som menos extenso, emitidos em uma freqüência de 1000 Hz, em um intervalo de tempo de 1000ms. O escolar indicava pela fala a categoria do som, e, essa identificação ocorria com a apresentação do som de maneira monaural, ou seja, em um primeiro momento, o som era gerado apenas na orelha direita ou esquerda e, posteriormente, o estímulo era apresentado de maneira binaural, com a exposição do som a ambas as orelhas do escolar. Essa forma de exposição foi utilizada em todas as habilidades treinadas.
- b) Treinamento da habilidade de identificação do padrão de freqüência dos sons: realizado por meio da exposição do escolar por fone de ouvido a 20 freqüências pré-definidas (10 tons baixos e 10 tons altos), sendo utilizados para isso quatro tipos de sinais de ondas acústicas. O tempo de duração dos sons foi de 500ms e o intervalo entre as apresentações foi de 300ms, viabilizando a verificação da discriminação da freqüência sonora entre 880 Hz e 1122Hz. O escolar respondia com a utilização do *Humming* (cantarolando com os lábios fechados ou através da nomeação dos estímulos (fino-grosso).

Para a habilidade de evocação de sons não verbais em seqüência, ou memória para sons não verbais, foram selecionadas seqüências pré-determinadas pelo programa, apresentadas em ordem de complexidade crescente, iniciando-se com a apresentação de 20 pares com dois estímulos de sons não verbais, posteriormente de 20 pares com três estímulos de sons não verbais e, por fim, 20 pares de quatro estímulos de sons não verbais. A apresentação ocorria com a produção do som concomitante à apresentação de um quadro com duas imagens, as quais o escolar deveria diferenciar de acordo com o som ouvido por meio da indicação da figura correspondente.

Com relação à habilidade de discriminação e evocação de sons verbais, foi utilizada uma lista de palavras com os fonemas trabalhados de acordo com a ordem de desenvolvimento da fala e linguagem (/b/, /p/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /l/, /r/), sendo a gravação dessas palavras realizada pelo próprio terapeuta no Laboratório de Voz do Centro de Estudos da Educação e Saúde (CEES - UNESP-Marília – São Paulo – Bra-

sil). Depois da apresentação das palavras, o escolar devia diferenciá-las indicando para o terapeuta se eram iguais ou diferentes, referindo, posteriormente, as palavras ouvidas.

c) Treinamento da atenção auditiva: realizado por meio da utilização de seqüências de números de 1 a 50, seqüência dos meses do ano (todos os 12 meses) e o texto contido no programa *Áudio Training*® “Pedro e seu cão”. As seqüências de números e de meses do ano foram trabalhadas individualmente com a inserção de cortes, ou seja, o estímulo continuava se apresentando sequencialmente, porém com partes omitidas selecionadas previamente pelo terapeuta. Os cortes tinham duração de 500ms e, sempre que ocorriam, era solicitado ao escolar que os indicasse, evocando os números que haviam sido suprimidos. Essa também foi a forma utilizada para trabalhar a percepção da seqüência dos meses do ano.

O trabalho com o texto seguiu o mesmo critério, porém, nesse caso, além dos cortes em partes pré-determinadas, também houve o treinamento com a inserção de silêncios durante a gravação, ou seja, eram inseridos espaços em que a produção era interrompida e retornava depois de determinado período de tempo pré-selecionado. Foi utilizada a mesma duração do tempo de corte, ou seja, 500ms. No caso do trabalho com texto, o escolar deveria permanecer atento aos seus detalhes, pois, depois de ouvir a história, a compreensão dos escolares era avaliada por meio de perguntas referentes ao conteúdo do texto.

Para a realização da análise estatística, foi utilizado o programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) em sua versão 13.0 para a obtenção dos resultados.

Foi aplicado, também, o *Teste de Mann-Whitney* com o objetivo de verificar possíveis diferenças entre os dois grupos considerados, GI e GII, na pré-testagem, treinamento e pós-testagem.

Outro método de análise estatística foi a aplicação do *Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon*, com o intuito de verificar possíveis diferenças entre os dois momentos de observação, pré e pós-testagem, considerados na avaliação de cada grupo. Os resultados estatisticamente significantes serão assinalados por asterisco (\*).

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 significante’, 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’.

### 3. RESULTADOS

Na tabela 1, foi apresentada a comparação intergrupos do desempenho dos escolares de GIe, GIc, GIIe e GIIc nas provas auditivas compostas dos testes de Dicótico de Dígitos e Dissílabos Alternados. Ao utilizar o *Teste de Mann-Whitney* para comparação do desempenho dos escolares, foi verificada diferença estatisticamente significante

na comparação dos desempenhos de orelha direita e esquerda de Gle e Glc em situação de pós-testagem, evidenciando desempenho superior do grupo remediado com relação ao grupo controle, o que sugere melhora do desempenho na habilidade para agrupar componentes do sinal acústico em figura-fundo e identificá-lo.

Com relação aos grupos Glle e Gllc, a diferença estatisticamente significativa foi observada em situação de pós-testagem no desempenho da orelha direita. Isso sugere um 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 estes grupos não apresentavam alterações do processamento auditivo, segundo os critérios de Pereira e Schochat (1997).

No geral, ao analisar as médias de desempenho dos grupos Gl e Gll, verificou-se um melhor desempenho dos escolares de Gll em relação ao Gl, o que pode ser explicado pela própria composição dos grupos. Os grupos Gle e Glle apresentaram desempenho superior ao dos grupos Glc e Gllc depois de serem submetidos ao programa de treinamento auditivo.

No Teste de Dissílabos Alternados (SSW), foi observada diferença estatisticamente significativa em situação de pós-testagem no desempenho das orelhas direita e esquerda do grupo Gle em relação ao Glc, o que indica um melhor desempenho na habilidade de figura e fundo para sons verbais e ordenação temporal complexa desses sons depois da realização do programa de treinamento auditivo. O mesmo ocorre na comparação do grupo Glle com relação ao grupo Gllc, em que foi verificada diferença estatisticamente significativa em situação de pós-testagem no desempenho das orelhas direita e esquerda.

Ao analisar as médias de desempenho dos grupos Gll e Gl, verificou-se que os escolares de Gll apresentaram melhor desempenho em relação ao Gl. Os grupos Gle e Glle apresentaram desempenho superior quando comparados aos grupos Glc e Gllc depois de submetidos ao programa de treinamento auditivo.

Não ocorreu diferença significativa para o desempenho dos escolares do Gll e Gl no teste de Fala com ruído, verificando-se, assim, desempenho semelhante dos dois grupos nessa tarefa.

TABELA 1. Distribuição das médias, desvios-padrão e significância (p) do desempenho dos escolares dos Gle, Glc, Glle e Gilc nos testes auditivos

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

LEGENDA: OD: orelha direita OE: orelha esquerda

Na tabela 2, foram apresentados os desempenhos dos escolares de Gle, Glc, Glle e Gilc nos subtestes da parte silábica do Instrumento de Avaliação Sequencial (CONFIAS) em situação de pós-testagem. Os resultados demonstraram diferença estatisticamente significativa de Gle em relação ao Glc nos subtestes de produção de rima e transposição de sílabas, evidenciando um desempenho superior de Gle em relação ao Glc nos subtestes citados e nas médias de desempenho apresentadas em situação de pós-testagem.

O desempenho de Gil mostrou-se igual ou superior ao de Gl na comparação do desempenho dos subtestes de todas as tarefas realizadas, não sendo constatado em nenhum momento desempenho inferior, seja com relação aos grupos experimentais ou aos grupos controle. Ao analisar o escore total dos subtestes realizados, verificou-se que os grupos Gle e Glle apresentaram médias de desempenho superiores em relação ao Glc e Gilc depois da aplicação do programa de treinamento auditivo.

Com relação à média de tempo para execução das tarefas, verificou-se que o grupo GII apresenta uma média de tempo utilizado inferior ao do grupo GI, ratificando o melhor desempenho de GII nas provas realizadas.

TABELA 2. Distribuição das médias, desvios-padrão e significância (p) do desempenho dos escolares em situação de pós-testagem dos grupos Gle, GI, GIIe e GIIc nos subtestes da parte silábica do Instrumento de Avaliação Sequencial (CONFIAS).

| Habilidade                     |  | Grupos | Média | Desvio-padrão | Valor de p |
|--------------------------------|--|--------|-------|---------------|------------|
| Habilidades Silábicas          | Síntese silábica                           | Gle    | 4,00  | 0,00          | 0,317      |
|                                |  | GIIc   | 3,80  | 0,63          |            |
|                                |  | GIIe   | 4,00  | 0,00          | > 0,999    |
|                                |  | GIIc   | 4,00  | 0,00          |            |
|                                | Segmentação silábica                       | Gle    | 4,00  | 0,00          | 0,317      |
|                                |  | GIIc   | 3,70  | 0,95          |            |
|                                |  | GIIe   | 4,00  | 0,00          | > 0,999    |
|                                |  | GIIc   | 4,00  | 0,00          |            |
|                                | Identificação de sílaba inicial            | Gle    | 3,70  | 0,48          | 0,259      |
|                                |  | GIIc   | 3,20  | 1,03          |            |
|                                |  | GIIe   | 4,00  | 0,00          | 0,147      |
|                                |  | GIIc   | 3,70  | 0,67          |            |
|                                | Identificação de rima                      | Gle    | 3,10  | 0,88          | 0,745      |
|                                |  | GIIc   | 2,90  | 1,20          |            |
|                                |  | GIIe   | 4,00  | 0,00          | 0,068      |
|                                |  | GIIc   | 3,60  | 0,70          |            |
|                                | Produção de palavra com a sílaba fornecida | Gle    | 3,70  | 0,95          | 0,358      |
|                                |  | GIIc   | 3,50  | 0,85          |            |
|                                |  | GIIe   | 4,00  | 0,00          | > 0,999    |
|                                |  | GIIc   | 4,00  | 0,00          |            |
|                                | Identificação de sílaba medial             | Gle    | 2,30  | 0,95          | 0,164      |
|                                |  | GIIc   | 1,60  | 1,17          |            |
|                                |  | GIIe   | 3,60  | 0,52          | 0,131      |
|                                |  | GIIc   | 3,90  | 0,32          |            |
|                                | Produção de rima                           | Gle    | 2,30  | 0,48          | 0,002*     |
|                                |  | GIIc   | 0,70  | 1,06          |            |
|                                |  | GIIe   | 3,90  | 1,60          | 0,212      |
|                                |  | GIIc   | 3,00  | 1,05          |            |
|                                | Exclusão de sílaba                         | Gle    | 4,70  | 2,06          | 0,485      |
|                                |  | GIIc   | 4,10  | 2,38          |            |
| GIIe                           |  | 7,00   | 1,25  | 0,129         |            |
| GIIc                           |  | 6,10   | 1,60  |               |            |
| Transposição de sílabas        | Gle  | 2,60   | 1,17  | 0,040*        |            |
|                                | GIIc                                       | 1,30   | 1,25  |               |            |
|                                | GIIe                                       | 3,70   | 0,48  | > 0,999       |            |
|                                | GIIc                                       | 3,70   | 0,48  |               |            |
| Escore total do nível silábica | Gle  | 30,10  | 5,13  | 0,087         |            |
|                                | GIIc                                       | 24,60  | 8,28  |               |            |
|                                | GIIe                                       | 38,20  | 1,40  | 0,370         |            |
|                                | GIIc                                       | 37,00  | 2,54  |               |            |
| Tempo                          | Gle  | 24,60  | 4,25  | 0,519         |            |
|                                | GIIc                                       | 26,60  | 7,18  |               |            |
|                                | GIIe                                       | 15,00  | 2,00  | 0,122         |            |
|                                | GIIc                                       | 17,50  | 4,99  |               |            |

Quanto à comparação dos desempenhos em situação de pós-testagem dos escolares de Gle, Glc, Glle e Gllc nos subtestes relacionados com as habilidades fonêmicas do Instrumento de Avaliação Seqüencial (CONFIAS), verificou-se diferença estatisticamente significativa nos resultados de Gle em relação ao Glc nos subtestes de síntese fonêmica, transposição fonêmica e no escore dos subtestes de habilidades fonêmicas.

Ao realizar a comparação dos desempenhos dos grupos Glle e Gllc, verificou-se diferença estatisticamente significativa nos subtestes de identificação de fonema final (F3), segmentação fonêmica (F6) e transposição fonêmica (F7), sugerindo melhor desempenho de Glle em relação ao Gllc. Com relação ao Gle e Glc, identificou-se diferença estatisticamente significativa nos subtestes de síntese fonêmica e transposição fonêmica, com melhor desempenho de Gle em relação ao Glc.

O escore total dos subtestes de habilidades fonêmicas apresentados pelos grupos Glle e Gle depois do programa de treinamento auditivo evidenciou diferença estatisticamente significativa em situação de pós-testagem, indicando melhor desempenho dos grupos Glle e Gle em relação ao Gllc e Glc.

Com relação à média de tempo para execução das tarefas, foi verificado que o grupo Gll realizou as atividades em uma média de tempo inferior à do Gl, ratificando, assim, o melhor desempenho de Gll nas provas realizadas.

TABELA 3. Distribuição das médias, desvios-padrão e significância (p) do desempenho dos escolares em situação de pós-testagem dos grupos Gle, Gl, Glle e Gllc nos subtestes da parte fonêmica do Instrumento de Avaliação Seqüencial (CONFIAS)

| Habilidade            |                                       | Grupos | Média | Desvio-padrão | Valor de p |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|-------|---------------|------------|
| Habilidades Fonêmicas | Produção da palavra com som fornecido | Gle    | 3,30  | 0,82          | 0,336      |
|                       |                                       | Glc    | 2,70  | 1,34          |            |
|                       |                                       | Glle   | 4,00  | 0,00          | > 0,999    |
|                       |                                       | Gllc   | 4,00  | 0,00          |            |
|                       | Identificação de fonema inicial       | Gle    | 3,00  | 0,94          | 0,158      |
|                       |                                       | Glc    | 2,30  | 1,16          |            |
|                       |                                       | Glle   | 4,00  | 0,00          | 0,146      |
|                       |                                       | Gllc   | 3,80  | 0,42          |            |
|                       | Identificação de fonema Final         | Gle    | 2,30  | 0,48          | 0,064      |
|                       |                                       | Glc    | 1,70  | 0,82          |            |
|                       |                                       | Glle   | 3,40  | 0,52          | 0,039*     |
|                       |                                       | Gllc   | 2,70  | 0,82          |            |
|                       | Exclusão de fonema                    | Gle    | 2,90  | 1,60          | 0,067      |
|                       |                                       | Glc    | 1,60  | 1,51          |            |
|                       |                                       | Glle   | 5,00  | 0,94          | > 0,999    |
|                       |                                       | Gllc   | 5,00  | 0,82          |            |
|                       | Síntese fonêmica                      | Gle    | 2,10  | 0,57          | 0,012*     |
|                       |                                       | Glc    | 1,20  | 0,79          |            |
|                       |                                       | Glle   | 2,70  | 0,48          | 0,067      |
|                       |                                       | Gllc   | 2,20  | 0,63          |            |
| Segmentação fonêmica  | Gle                                   | 0,00   | 0,00  | > 0,999       |            |
|                       | Glc                                   | 0,00   | 0,00  |               |            |
|                       | Glle                                  | 1,70   | 0,95  | 0,036*        |            |
|                       | Gllc                                  | 0,80   | 0,79  |               |            |

|                       |                                 |      |       |      |        |
|-----------------------|---------------------------------|------|-------|------|--------|
| Habilidades Fonêmicas | Transposição fonêmica           | Gle  | 1,00  | 0,82 | 0,002* |
|                       |                                 | Glc  | 0,00  | 0,00 |        |
|                       |                                 | Glle | 1,20  | 1,03 |        |
|                       |                                 | Gllc | 0,00  | 0,00 |        |
|                       | Escore total do nível do fonema | Gle  | 16,20 | 5,33 | 0,004* |
|                       |                                 | Glc  | 9,40  | 3,86 |        |
|                       |                                 | Glle | 22,00 | 2,49 |        |
|                       |                                 | Gllc | 18,80 | 1,62 |        |
|                       | Tempo                           | Gle  | 24,60 | 4,25 | 0,519  |
|                       |                                 | Glc  | 26,60 | 7,18 |        |
|                       |                                 | Glle | 15,00 | 2,00 |        |
|                       |                                 | Gllc | 17,50 | 4,99 |        |

## 4. DISCUSSÃO

Os achados deste estudo revelaram que os escolares com diagnóstico de distúrbio de aprendizagem e distúrbio do processamento auditivo apresentaram um atraso no desenvolvimento das habilidades auditivas, o que impede o processamento adequado das informações e, em consequência, afeta o desenvolvimento normal da linguagem e da escrita, visto que para que a criança aprenda adequadamente na escola, ela deve ter um bom desenvolvimento das habilidades auditivas (Santos e Pereira, 1997; Nunes, 2006).

De acordo com a literatura internacional (Wu, Huang e Meng, 2008; Silver et al, 2008; Skinner e Lindstrom, 2003), a média de acertos nas provas de processamento auditivo das crianças com distúrbio de aprendizagem é inferior à de crianças normais. Esse fato pode ser verificado nos achados deste estudo quando foram comparados os desempenhos dos grupos GI e GII, em que o desempenho do grupo composto de escolares com o diagnóstico de distúrbio de aprendizagem (GI) se mostrou inferior ao dos escolares caracterizados como normais (GII).

A análise dos resultados das provas auditivas dos escolares do grupo GI revelou a ineficácia da integração de informações auditiva por meio do desempenho desses grupos nos testes Dicótico de Dígitos e Dissílabos Alternados. O desempenho do grupo com diagnóstico de distúrbio de aprendizagem foi inferior em todos os testes de processamento auditivo em relação ao grupo de escolares sem dificuldades. No entanto, em condições de pós-testagem, as médias de desempenho nos testes de processamento auditivo dos escolares com distúrbio de aprendizagem melhoraram em relação à pré-testagem. Inúmeros estudos têm trazido dados semelhantes a respeito da eficácia da utilização de programas de treinamento auditivo e seus efeitos nos testes de avaliação do processamento auditivo (Kozlowski et al, 2004; Zalcman e Schochat, 2007), corroborando com os achados deste estudo.

Dessa forma, os resultados das avaliações do processamento auditivo dessa pesquisa em situação de pós-testagem, analisados em conjunto com os das pesquisas citadas acima, corroboram com a idéia de que a utilização de programas de treinamento au-

ditivo é eficaz para o trabalho com crianças que apresentam o distúrbio de processamento auditivo e de aprendizagem.

Contudo, para alcançar os resultados desejados, o programa de treinamento auditivo deve incluir habilidades de percepção, discriminação, atenção, memória seqüencial, resolução, integração e separação auditiva. Neste intuito, foi privilegiado, com o uso do software Audio Training®, a exploração de aspectos temporais, como padrão de freqüência e duração, atividades com sons não verbais e sons verbais, e atividades de atenção auditiva somente com som verbal em tarefas de fechamento.

A percepção adequada da duração dos sons da fala é imprescindível para o processamento das pistas acústicas da fala e isso é relatado por estudos de diversos autores (Tallcot et al, 2000; Russo et al, 2005). Assim, o melhor desempenho na habilidade de julgamento verificado nos achados desta pesquisa indicou que o treinamento dessa habilidade ocasionou uma diminuição na perda de informações auditivas, fazendo com que o desempenho em tarefas de pós-testagem melhorassem de maneira geral.

Com relação ao treinamento da habilidade de reconhecer os padrões de freqüência, há um consenso entre diversos autores de que a habilidade de percepção adequada de padrões sonoros não verbais, de freqüência e duração contribui para o processamento das características acústicas da fala (Ramos e Pereira, 2005) e o seu treinamento seria importante na medida em que as altas freqüências sonoras são necessárias para a discriminação consonantal e reconhecimento de fala e que, aparentemente, pessoas com perdas auditivas em altas freqüências teriam dificuldades para destacar o sinal do ruído e ouvir em ambientes ruidosos (Skinner e Miller, 1983).

Esse aspecto é muito relevante principalmente para o trabalho em sala de aula, visto que atualmente as salas de aula não apresentam um tratamento acústico adequado, como destacado por Dreossi e Santos (2005), o que muitas vezes acaba por contribuir para o não entendimento da fala do professor e o agravamento das dificuldades de aprendizagem, principalmente para a criança que já apresenta um distúrbio no processamento auditivo.

Com relação ao distúrbio do processamento auditivo, também não se pode deixar de tratar da habilidade de atenção auditiva, já que, segundo a literatura, o nível de atenção influencia diretamente a forma como o escolar desempenha as tarefas em sala de aula, ou mesmo o seu cotidiano fora do ambiente escolar ( Moore et al, 2008). Alguns estudos têm mostrado que o treino da audição, com ênfase na atenção, tem aumentado a performance de adultos e crianças em uma variedade de testes auditivos (Moore et al, 2005; Wright e Zang, 2006; Moore e Amitay, 2007).

Um outro fator importante no treinamento auditivo e que influencia diretamente a aprendizagem é o treino da memória auditiva, tanto por meio da evocação de sons verbais como de sons não verbais, visto que a memória é um importante pré-requisito para a realização de uma leitura com compreensão adequada (Pestun, 2002). Além disso, de acordo com Nunes (2001), alguns escolares com problemas de leitura apresentam menor extensão de memória para material apresentado auditivamente e ten-

dem a ter um desempenho inferior em tarefas que requeiram consciência fonológica, como: tirar o primeiro fonema da palavra, saber se as palavras rimam ou repetir não-palavras. Isso pode ser verificado nos achados deste estudo pelos resultados obtidos no Instrumento de Avaliação Seqüencial (CONFIAS).

O desempenho dos escolares nas tarefas de consciência fonológica mostrou que as performances dos escolares de todos os grupos (Gle, Glc, Gllc, Gllc) foram superiores nas tarefas silábicas em relação às tarefas fonêmicas, o que está de acordo com os achados de Moojen et al (2003).

Ao comparar a média do total de desempenhos nos subtestes silábicos (NS), verificou-se desempenho superior dos grupos experimentais com relação aos seus respectivos grupos controle, indicando melhora na média de desempenho nos grupos que foram submetidos ao programa de treinamento auditivo, sugerindo uma melhora nos níveis de atenção auditiva e de outras habilidades relacionadas com a percepção do som.

Com relação ao total de desempenho nas habilidades fonêmicas (NF), verificou-se melhor desempenho dos grupos submetidos ao programa de treinamento auditivo na comparação entre pré e pós-testagem, demonstrando, assim, melhora nas médias de desempenho dos grupos submetidos ao programa de treinamento auditivo, provavelmente decorrente da melhora dos níveis de atenção auditiva, percepção dos sons da fala e reconhecimento de palavras.

A avaliação e o trabalho em conjunto com o processamento auditivo dessas habilidades são importantes, pois o sistema alfabético de escrita associa um componente auditivo fonêmico a um componente visual gráfico (correspondência grafofonêmica) e, para a compreensão do princípio alfabético, são necessários três fatores: a consciência de que é possível segmentar a língua falada em unidades distintas; a consciência de que essas mesmas unidades repetem-se em diferentes palavras faladas; e, o conhecimento das regras de correspondência entre grafemas e fonemas. Destaca-se que os dois primeiros fatores são aspectos da consciência fonológica e isso a coloca como indispensável no desenvolvimento da leitura e da escrita (Guimarães, 2003; Barrera e Maluf, 2003).

Com base nos resultados deste estudo, verificou-se que o trabalho que vise ao desenvolvimento mais adequado das habilidades auditivas pode auxiliar o professor no processo de alfabetização e aprendizagem das crianças, não sendo os reflexos desse trabalho exclusivamente notados em crianças com algum tipo de defasagem, mas auxiliando, também, qualquer estudante que for submetido a treinamento, melhorando, dessa maneira, seu desempenho em sala de aula.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Bamiou, D. E.; Musiek, F. E. & Luxon, L. M. (2001). Etiology and clinical presentations of auditory processing disorders, *Arch Dis. Child*, 85 (5) pp. 361-365.
- Barrera, S. D. & Maluf, M. R. (2003). Consciência metalingüística e alfabetização: um estudo com crianças da primeira série do ensino fundamental, *Psicologia: reflexão e crítica*, 14 (3), pp. 491-502.
- Capellini, S.A. (2004). Distúrbios de aprendizagem versus dislexia. In: Ferreira, L.P.; Befi-Lopes, D.; Limongi, S. (Org.). *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo, Ed. Roca. pp. 862-876.
- Chermak, G. D. & Musiek, F. E. (2002). Auditory training: principles and approaches for remediating and managing auditory processing disorders, *Sem. Hear*, 23 (4), pp. 297-308.
- Dawes, P.; Bishop, D.V.M.; Sirimanna, T. & Bamiou, D.E. (2008). Profile and aetiology of children diagnosed with auditory processing disorder (APD), *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*, (72), pp. 483-489.
- Dreossi, R. C. F. & Momensohn-Santos, T. (2005). O Ruído e sua interferência sobre estudantes em uma sala de aula: revisão de literatura, *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 17 (2), maio-ago, pp. 251-258.
- Guimarães, S. R. K. (2003). Dificuldades no desenvolvimento da lectoescrita: o papel das habilidades metalingüísticas, *Psicologia: teoria e pesquisa*, 19 (1), jan/ abr, pp. 33-45.
- Jerger, J.; Jerger, S. & Hawkins, J.J. (1980). Pediatric Speech Intelligibility Test. Generation of test materials, *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*, (2), pp. 217-30.
- King, W. M. (2003). Comorbid auditory processing disorder in developmental dyslexia, *Ear Hear.*, 24 (5), pp. 448-456.
- Kozłowski, L.; Wiemws, G. M. R.; Magni, C. & Silva, A. L. G. (2004). A efetividade do treinamento auditivo na desordem do processamento auditivo central: estudo de caso, *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 70 (3), maio/junho, pp. 427-432.
- Margall, S.A.C. (2002). A função auditiva na terapia dos distúrbios de leitura e escrita. In: Santos, M.T.M.; Navas, A.L.G. (Org). *Distúrbio de Leitura e Escrita: teoria e prática*. São Paulo, Ed. Manole. pp. 263-328.
- Moojen, S.; Lampracht, R.; Santos, R.M.; Freitas, G.M.; Brodacz, R.; Siqueira, M.; Costa, A.C. & GUARDA, E. (2003). *Consciência fonológica: Instrumento de avaliação seqüencial*. São Paulo, Casa do Psicólogo.
- Moore, D.R. & Amitay, S. (2007). Auditory training: rules and applications, *Semin. Hear.*, 28 (2), pp. 99-109.
- Moore, D.R.; Ferguson, M.A.; Halliday, L.F. & Rilley, A. (2008). Frequency discrimination in children: Perception, learning and attention, *Hearing Research*, 238, pp.147-154.
- Moore, D.R.; Rosenberg, F.F. & Coleman, J.S. (2005). Discrimination training of phonemic contrasts enhances phonological processing in mainstream school children, *Brain language*, 96 (1), pp. 72-85.
- Nunes, C. (2006). *Áudio Training: fundamentação teórica e prática / Cristiane Nunes, Silvana Frota*. São Paulo, AM3 Artes.

- Nunes, M.V.R.S. (2001). A aprendizagem de leitura e o “loop” fonológico, *RFML*, série III, 6(1), pp.21-28.
- Olivares-García, M.R.; Peñaloza-López, Y.R.; García-Pedroza, F.; Jesús-Pérez, S.; Uribe-Escamilla, R. & Jiménez, S.S. (2005). 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, *Revista de Neurología*, 41 (4), pp.198-205.
- Pereira, L.D. & Schochat, E.(1997). *Processamento Auditivo Central: manual de avaliação*. São Paulo, Lovise.
- Pestun, M.S.V. Análise funcional discriminativa em dislexia do desenvolvimento. Tese [Doutorado em Ciências Médicas]. Universidade Estadual de Campinas. 200f. Campinas, 2002
- Pratt, H.D. & Patel, D.R. (2007). Learning Disorders in children and adolescents, *Primary Care: Clinic in Office Practice*, (34), pp. 361-374.
- Ramos, C. S. & Pereira, L. D. (2005). Processamento auditivo e audiometria de altas frequências em escolares de São Paulo, *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 17 (2), maio-ago., pp. 153-164.
- Russo, N. M.; Nicol, T.G.; Zecker, S.G.; Hayes, E.A. & Kraus, N. (2005). Auditory training improves neural timing in the human brainstem, *Behavioral Brain Research*, 156, p. 95-103.
- Santos, M.F.C. & Pereira, L.D. (1997). Escuta com dígitos. In: Pereira, L.D., Schochat, E. (Org). *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo, Lovise. pp.147-150.
- Sauer, L.; Pereira, L.D.; Ciasca, S.M.; Pestun, M. & Guerreiro, M. M. (2006). Processamento auditivo e SPECT e crianças com dislexia, *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 64 (1), pp.108-111.
- Silver, C.H.; Ruff, R.M.; Iveson, G.L.; Barth, J.T.; Broshek, D.K.; Bush, S.S.; Koffer, S.P. & Reynolds, C.R. (2008). Learning disabilities: The need for neuropsychological evaluation, *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, pp. 217-219.
- Skinner, M.E. & Lindstrom, B.D. (2003). Bridging the gap between high school and college: Strategies for the successful transition of students with learning disabilities, *Preventing School Failure*, (47), pp. 132-138.
- Skinner, M. W. & Miller, J. D. (1983). Amplification bandwidth and intelligibility of speech in quiet and noise for listeners with sensorineural hearing loss, *Audiology*, 22, pp. 253-279.
- Talcott, J.B.; Witton, C.; Mclaeen, M.F.; Hansen, P.C.; Rees, A.; Green, G.G.R. & Stein, J.F. (2000). Dynamic sensory sensitivity and children’s word decoding skills, *PNAS*, 97 (6), pp. 2952-2957.
- Vidal, J.; Giard, M.H.; Roux, S.; Barthélémy, C. & Bruneau, N. (2008). Cross-modal processing of auditory-visual stimuli in a no-task paradigm: A topographic event-related potential study, *Clinical Neurophysiology*, (119), pp. 763-771.
- Wright, B.A. & Zhang, Y. (2006). A review of learning with normal and altered sound-localization cues in human adults, *Int. J. Audiol.*, (45) suplemento 1, pp. s92-s98.

- Wu, T.K.; Huang, S.C. & Meng, Y.R. (2008). Evaluation of ANN and SVM classifiers as predictors to the diagnosis of students with learning disabilities, *Expert Systems with Applications*, (34), pp. 846-856.
- Zalcman, T.E. & Schochat, E. (2007). A eficácia do treinamento auditivo formal em indivíduos com transtorno de processamento auditivo, *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 12 (4), pp. 310-314.