

# RECONHECIMENTO DE FALA EM ESCOLARES DE 7 A 10 ANOS DE DOIS DISTINTOS NÍVEIS SOCIOECONÔMICO-CULTURAIS

## *Speech recognition in students from seven to ten years old from two different socioeconomic-cultural levels*

Karine Thaís Becker <sup>(1)</sup>, Maristela Julio Costa <sup>(2)</sup>, Alexandre Hundertmarck Lessa <sup>(3)</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** pesquisar e comparar o reconhecimento de fala em escolares de 7 a 10 anos de diferentes níveis socioeconômico-culturais, por meio de teste que utiliza sentenças como estímulo apresentadas no silêncio e com ruído competitivo. **Método:** 51 crianças, de 7 anos a 10 anos e 11 meses, foram avaliadas e divididas em dois grupos de acordo com o nível socioeconômico-cultural. Assim, o Grupo 1 (G1) – nível médio-alto – ficou constituído por 23 crianças e o Grupo 2 (nível médio-baixo) por 28. Procedimentos realizados: anamnese, meatoscopia, obtenção dos limiares auditivos, das medidas de imitação acústica e dos Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS) e no Ruído (LRSR), expresso na relação sinal-ruído (S/R). Para a obtenção dos LRSS e LRSR foi utilizado o teste Listas de Sentenças em Português - LSP (Costa, 1998). Os dados foram analisados estatisticamente. **Resultados:** não houve diferença estatisticamente significativa entre as orelhas direita e esquerda para as variáveis analisadas em ambos os grupos, dessa forma os resultados foram agrupados e analisados conjuntamente. A média obtida para os LRSS no G1 foi de 9,3 dB NA e no G2 de 10,7 dB NA. A média da relação S/R no G1 foi de -5,9 dB NA e no G2 de -1,7 dB NA. A análise estatística verificou diferença significativa entre os grupos apenas para a relação S/R. **Conclusões:** quando a tarefa exigiu maiores demandas do processamento auditivo (ruído competitivo), as crianças com nível médio-baixo demonstraram desempenho reduzido, em comparação com crianças de nível médio-alto.

**DESCRIPTORIOS:** Audição; Percepção da Fala; Fatores Socioeconômicos; Criança

### ■ INTRODUÇÃO

Ouvir é uma habilidade que depende da capacidade biológica inata e principalmente da experiência do indivíduo no meio ambiente. Para dar sentido ao sinal acústico recebido é preciso

associar a ele informações e experiências já adquiridas<sup>1</sup>.

Crianças que se desenvolvem em um padrão socioeconômico mais baixo podem apresentar as habilidades auditivas pouco aprimoradas<sup>2</sup>. Quanto mais cedo a criança se envolve nas relações sociais, mais benefícios obterá a curto ou longo prazo, tendo em vista as experiências vivenciadas e aprendizagens que resultam de tais interações<sup>3</sup>.

Isso porque no meio socioeconômico-cultural desfavorável, as condições precárias de vida a que se expõem várias famílias, contribuem para ambientes pouco construtivos e pouco estimulantes para o desenvolvimento infantil, além da oferta precária de assistência à saúde e falta de ou desinteresse por recursos sociais e educacionais<sup>4</sup>.

Muitas crianças com audição periférica normal podem apresentar dificuldades nas habilidades de percepção auditiva, principalmente no que diz

<sup>(1)</sup> Fonoaudióloga; Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>(2)</sup> Fonoaudióloga; Professora Adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; Doutora em Ciências dos Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo.

<sup>(3)</sup> Fonoaudiólogo do Projeto Promoção da Saúde Auditiva da Universidade Federal de Santa Maria; Mestrando em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

respeito à habilidade de compreensão da fala. A compreensão de sentenças complexas é dependente de processos perceptuais e de atenção que o indivíduo vai adquirindo ao longo da vida e a natureza destes depende de mudanças ao longo do desenvolvimento<sup>5</sup>.

O reconhecimento da fala deve ser considerado o aspecto mais importante a ser mensurado na função auditiva humana, pois permite avaliar a função comunicativa receptiva. Por causa do desafio que esta tarefa representa, sua avaliação fornece informações importantes sobre a capacidade do indivíduo em lidar com a escuta em ambientes ruidosos<sup>6</sup>.

Testes que empregam sentenças como estímulo, principalmente com utilização de ruído competitivo, constituem uma ferramenta essencial para a avaliação das habilidades auditivas que são representativas de experiências de escuta diária<sup>6</sup>.

Em vista dos fatores supracitados, o objetivo deste estudo foi pesquisar e comparar o reconhecimento de fala de crianças normo-ouvintes de diferentes níveis socioeconômico-culturais, por meio de teste que utiliza sentenças como estímulo apresentadas no silêncio e com ruído competitivo.

## ■ MÉTODO

Esta pesquisa apresenta caráter quantitativo, transversal, prospectivo e contemporâneo.

Foram avaliadas 51 crianças, com idade entre 7 e 10 anos e 11 meses, procedentes de escolas particulares e de escolas públicas e/ou entidades filantrópicas, as quais atendem crianças carentes, da cidade de Santa Maria - RS. A autorização das escolas foi solicitada pelo Termo de Autorização Institucional.

Os indivíduos, bem como seus pais e/ou responsáveis, foram informados sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos mesmos.

Para que as crianças fizessem parte da amostra, deveriam ter limiares auditivos tonais da via aérea até 25 dB nas frequências de 500 a 4000 Hz em ambas as orelhas<sup>7</sup>; Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) concordando em  $\pm 6$  dB com a média dos limiares tonais de 500, 1000 e 2000 Hz<sup>8</sup>; Timpanograma Tipo A e reflexos acústicos presentes; além de ausência de problemas neurológicos, cognitivos, psicológicos e de hiperatividade conhecidos e de alterações articulatórias e/ou fonológicas que pudessem interferir na repetição dos estímulos de fala. A ausência de alterações articulatórias e/ou fonológicas foi analisada mediante observação

da fala espontânea da criança antes do início das avaliações.

Primeiramente, os pais e/ou responsáveis das crianças responderam à uma anamnese, aplicada pelos pesquisadores, que forneceu informações sobre queixas audiológicas presentes no momento da avaliação, escolaridade, atividades extra-escolares e hábitos de vida. Em seguida, realizou-se a inspeção visual do meato acústico externo e foram obtidos os limiares auditivos, o LRF e as medidas de imitância acústica (MIA).

As avaliações ocorreram em cabine acusticamente tratada, utilizando um audiômetro digital de dois canais, marca *Fonix – Hearing Evaluator* – modelo FA – 12, tipo I e fones auriculares tipo TDH-39P, marca *Telephonics*. Para a obtenção das MIA utilizou-se o analisador de orelha média da marca *Interacoustics*, modelo AZ7, fone auricular da marca *Telephonics*, modelo TDH-39P e coxim MX-41 e sonda de 220 Hz a 70 dB NPS.

As 51 crianças foram divididas em dois grupos. A divisão se deu de acordo com o nível socioeconômico-cultural, com base no Critério de Classificação Econômica do Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP (2008)<sup>9</sup>, o qual estima o poder de compra das famílias. Este Critério baseia-se na aplicação de um questionário composto por duas questões gerais. A primeira referente a itens que possuem em sua residência e a segunda referente ao grau de instrução do chefe da família.

Para a análise do questionário foi utilizado o sistema de pontuação para os itens de cada questão, descritas pela ABEP. Ao final foi feito um somatório e obteve-se o nível sócio-econômico de cada criança. As classificações do questionário são: classe A1, A2, B1, B2, C1, C2, D e E.

A classificação sugerida pela ABEP não se utiliza de nomenclatura para cada classe. No intuito de auxiliar na clareza textual, para a denominação do grupo 1 (G1) e do grupo 2 (G2) foram utilizados os termos *nível socioeconômico médio-alto* e *nível socioeconômico médio-baixo*, respectivamente.

Foram levadas em conta também as atividades extra-escolares realizadas pelas crianças, as atividades de lazer da família, bem como a realização de cursos de língua estrangeira, de música (tocar algum instrumento musical) e acesso a computador e/ou internet.

Posteriormente, foi realizada a pesquisa dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS) e no ruído (LRSR), por meio da aplicação do teste Listas de Sentenças em Português – LSP<sup>10</sup>. As sentenças foram apresentadas utilizando-se um *Compact Disc (CD) Player*

*Digital* Toshiba – 4149, acoplado ao audiômetro acima descrito.

### Teste Listas de Sentenças em Português – LSP

O teste foi desenvolvido por Costa (1998) e apresenta-se gravado em *CD*, composto por oito listas de sentenças e um ruído com espectro de fala, gravados em canais independentes, permitindo a apresentação das sentenças no ruído, com diferentes intensidades de apresentação.

Antes de iniciar o teste com cada indivíduo, a saída de cada canal do *CD* foi calibrada utilizando o *VU-meter* do audiômetro de modo que o tom de 1 kHz, presente no mesmo canal do *CD* em que estão gravadas as sentenças, bem como o ruído mascarante presente no outro canal, foram colocados no nível zero.

As listas de sentenças e o ruído competitivo foram apresentados de forma monoaural com os fones auriculares, permitindo a avaliação das orelhas separadamente. Foram utilizadas diferentes listas de sentenças, uma para cada condição de teste, a fim de eliminar a possibilidade de melhor desempenho devido à memorização das sentenças. O uso de diferentes listas não foi considerado uma variável, pois as listas aplicadas são equivalentes entre si<sup>11</sup>.

As sentenças foram aplicadas na seguinte ordem:

- Obtenção das medidas no silêncio:
  - Treinamento: apresentação das sentenças de 1 a 5 da lista 1A na orelha direita (OD) e de 6 a 10 na orelha esquerda (OE).
  - Pesquisa dos LRSS: apresentação das listas 1B e 2B na OD e na OE, respectivamente.
- Obtenção das medidas no ruído:
  - Treinamento: apresentação das sentenças de 11 a 15 da lista 1A na OD e de 16 a 20 na OE.
  - Pesquisa dos LRSR: apresentação das listas 3B e 4B na OD e na OE, respectivamente.

A intensidade inicial de apresentação da primeira sentença de cada lista – intensidade necessária para que cada sujeito tivesse êxito na primeira sentença de cada lista do teste – foi baseada nos resultados encontrados no treinamento acima descrito, sendo que na pesquisa com a presença de ruído competitivo, este foi fixado em uma intensidade constante de 65 dB NA.

A estratégia utilizada para pesquisar os LRSS e LRSR foi a sequencial ou adaptativa, ou ainda ascendente-descendente<sup>12</sup>. Esta permite mensurar o nível necessário para o indivíduo identificar, de forma correta, aproximadamente 50% dos

estímulos de fala apresentados em uma determinada relação S/R.

Seguindo essa estratégia, quando a criança reconhecia corretamente o estímulo de fala apresentado, a intensidade do mesmo era diminuída; caso contrário, aumentada. Uma resposta só foi considerada correta quando a criança repetiu, sem nenhum erro ou omissão, toda a sentença apresentada.

São sugeridos intervalos de 4 dB até a primeira mudança no tipo de resposta e, posteriormente, intervalos de apresentação dos estímulos de 2 dB entre si até o final da lista. Porém, devido a limitações técnicas do equipamento disponível para a realização desta pesquisa, foram utilizados intervalos de apresentação das sentenças de 5 dB e 2,5 dB, respectivamente.

É importante salientar ainda que, após a gravação do *CD*, foi constatado por análise espectral computadorizada, solicitada pela autora do material a um técnico especializado, uma diferença de 7 dB entre o volume de gravação dos dois sinais apresentados (fala e ruído), na qual verificou-se que as sentenças foram gravadas em uma intensidade média de 7 dB abaixo da intensidade do ruído. Por esta razão, nas avaliações realizadas com fones auriculares, é necessário que seja subtraído 7 dB dos valores médios de fala apresentados e observados no dial do equipamento, procedimento este adotado nesta pesquisa assim como em todas as pesquisas com fones auriculares desenvolvidas desde esta constatação<sup>13</sup>.

Os níveis de apresentação das sentenças foram anotados para posterior cálculo da média a partir dos valores onde houve mudança no tipo de resposta. Após a obtenção da média, o valor tinha, então, subtraídos os 7 dB acima mencionados, resultando nos LRSS e LRSR.

Por último, foi calculada a relação sinal/ruído (S/R) fazendo-se a subtração do valor do LRSR do nível de intensidade do ruído (65 dB NA)

As variáveis consideradas no estudo foram o LRSS e o LRSR (expresso pela relação S/R).

A pesquisa foi realizada no Ambulatório de Audiologia do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no período compreendido entre novembro de 2009 e outubro de 2010, a partir do projeto “Pesquisa e Base de Dados em Saúde Auditiva”, registrado no Gabinete de Projetos sob o nº 019731 e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com certificado de nº 0138.0.243.000-06, em 05/12/2006.

## Análise dos dados

Primeiramente, foi aplicado o teste não paramétrico de Wilcoxon, a fim de comparar os resultados obtidos entre as orelhas direita e a esquerda dos indivíduos testados em cada grupo.

Em seguida, realizou-se a análise descritiva dos valores, para a qual utilizou-se o cálculo da média aritmética, do desvio padrão e dos pontos mínimo e máximo procedentes da avaliação do LRSS e da relação S/R.

Para a comparação entre as médias dos LRSS e das relações S/R dos sujeitos entre os dois grupos estudados, foi utilizado o teste não paramétrico U de Mann-Whitney, por tratar-se de dois grupos independentes.

Foi considerado nível de significância estatística de  $p \leq 0,05$  (5%).

Os resultados estatisticamente significantes foram assinalados com um asterisco (\*) nas tabelas que seguem.

## ■ RESULTADOS

Não houve nenhuma criança, neste estudo, classificada na classe A1, nem na classe E da classificação da ABEP. Todas as crianças das escolas particulares foram classificadas nas classes A2, B1 e B2, tendo sido agrupadas, então, no Grupo 1 (G1). As crianças das escolas públicas e entidades filantrópicas foram classificadas nas classes C1, C2 e D, e então agrupadas no Grupo 2 (G2).

Após o levantamento dos dados da anamnese, percebeu-se que as crianças classificadas no G1 apresentaram grande quantidade e diversidade de atividades extra-escolares e de lazer, realizavam cursos de língua estrangeira e/ou de música e tinham acesso a computador e/ou internet. Já as

crianças classificadas no G2 apresentaram atividades que se resumiram a passeios e atividades oferecidas pela própria escola, nenhuma fazia curso de língua estrangeira, apenas uma tocava algum instrumento musical e aqueles que tinham acesso a computador e/ou internet faziam-no na casa de parentes.

Em vista de tais observações, achou-se importante a inclusão do termo *cultural* na denominação dos grupos. Acredita-se que as diferentes atividades realizadas pelas crianças podem interferir no seu desenvolvimento, sendo que as atividades mais diversificadas e o acesso às diferentes tecnologias podem contribuir de forma positiva para o desenvolvimento desses sujeitos.

Dessa forma, os grupos foram assim denominados e constituídos:

- G1 – nível socioeconômico-cultural médio-alto: 23 crianças.
- G2 – nível socioeconômico-cultural médio-baixo: 28 crianças.

Quanto à análise estatística, não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os resultados das orelhas direita e esquerda das crianças de diferentes idades de ambos os grupos, tanto para as medidas obtidas no silêncio como para as obtidas no ruído. Portanto, os resultados foram agrupados e analisados conjuntamente. Deste modo, foram analisadas 46 orelhas do G1 e 56 do G2.

Na Tabela 1 estão expostos a média, o desvio padrão, os valores mínimo e máximo do LRSS e relação S/R dos grupos 1 e 2.

Na Tabela 2 estão expostos os dados obtidos da análise comparativa do LRSS e da relação S/R encontrados para cada grupo (Teste U de Mann-Whitney).

**Tabela 1 – Média, desvio padrão e valores mínimo e máximo do LRSS e da relação S/R de ambos os grupos, em decibel (dB NA)**

|           | Variáveis | n  | Média | Mínimo | Máximo | DP   |
|-----------|-----------|----|-------|--------|--------|------|
| <b>G1</b> | LRSS      | 46 | 9,3   | 3,35   | 18,50  | 3,60 |
|           | S/R       | 46 | -5,9  | -2,00  | -9,50  | 2,22 |
| <b>G2</b> | LRSS      | 56 | 10,7  | 4,80   | 21,30  | 4,25 |
|           | S/R       | 56 | -1,7  | +5,20  | -5,80  | 2,50 |

Legenda: LRSS – limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio; S/R – relação sinal-ruído; DP – desvio padrão



**Tabela 2 – Resultado do teste U de Mann-Whitney para os LRSS e a relação S/R de ambos os grupos**

|           | n  | Média LRSS        | Valor de p |
|-----------|----|-------------------|------------|
| <b>G1</b> | 46 | 9,3               | 0,152017   |
| <b>G2</b> | 56 | 10,7              |            |
|           | n  | Média Relação S/R | Valor de p |
| <b>G1</b> | 46 | -5,9              | 0,000000*  |
| <b>G2</b> | 56 | -1,7              |            |

Teste U de Mann-Whitney

\* Diferença estatisticamente significativa ( $p \leq 0,05$ )

Legenda: LRSS – limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio; S/R – relação sinal-ruído

## ■ DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi pesquisar e comparar o reconhecimento de fala em escolares de 7 a 10 anos de diferentes níveis socioeconômico-culturais, por meio de teste que utiliza sentenças como estímulo.

Para facilitar a explanação dos resultados, bem como a leitura e a compreensão dos mesmos, a discussão será dividida em duas partes distintas, referentes aos (1) limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS) e (2) limiares de reconhecimento de sentenças no ruído (LRSR).

### Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio – LRSS

Os valores médios obtidos para os LRSS foram de 9,3 dB NA no G1 e de 10,7 dB NA no G2 (Tabela 1). A análise não verificou diferença estatisticamente significativa para esta medida ao comparar os dois grupos (Tabela 2). Ou seja, quando avaliadas no silêncio, as crianças de nível socioeconômico-cultural médio-alto e de nível médio-baixo apresentaram desempenho semelhante.

Estudos que utilizaram o LSP encontraram valores de 6,81 dB NA para a OD e 8,14 dB NA para a OE em crianças normo-ouvintes, com idades de 9 a 12 anos, sem histórico de otite média<sup>14</sup>; e de 5,95 dB NA e 6,79 dB NA para a OD e a OE, respectivamente, em crianças normo-ouvintes, de 9 e 11 anos, sem histórico de repetência escolar<sup>15</sup>. Um estudo realizado em escolares com e sem prática musical e de diferentes níveis sócio-culturais, com idades entre 7 e 13 anos, encontrou valores de 6,60 dB NA para as crianças de classe média-alta com experiência musical; 7,75 dB NA para as crianças de classe média-alta sem experiência musical e de 10,43 dB NA para as crianças de classe baixa<sup>16</sup>.

Dessa forma, verifica-se que os valores médios dos LRSS aqui encontrados para ambos os grupos estão próximos aos citados na literatura.

Alguns estudos com normo-ouvintes<sup>15, 17</sup> tem demonstrado ótimos resultados quando os sujeitos são avaliados no silêncio, porém, quando avaliados com ruído competitivo o desempenho cai significativamente. Segundo estes autores, isso ocorre porque quando a avaliação ocorre no silêncio, poucas habilidades auditivas são exigidas para que ocorra o processamento da informação.

Para se obter um bom reconhecimento de fala no silêncio é necessário que o indivíduo tenha conhecimento da língua (familiaridade com as palavras) e limiar de audibilidade dentro do normal, sendo que essas variáveis estão intimamente relacionadas<sup>18</sup>.

Além destes citados, outros estudos demonstraram que a média dos limiares tonais de 0,5, 1 e 2 kHz pode ser usada como valor de referência para a análise e interpretação dos resultados obtidos na pesquisa do LRSS<sup>19</sup>.

Assim sendo, como a audição normal foi um dos critérios de inclusão deste estudo e todas as crianças eram alfabetizadas, era esperado que os sujeitos avaliados de ambos os grupos apresentassem bom desempenho no silêncio, o que foi confirmado pela análise dos resultados desta variável.

### Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Ruído – LRSR

Quando as medidas foram obtidas na presença de ruído competitivo, foram encontrados valores médios para a relação S/R de -5,9 dB NA no G1 e de -1,7 dB NA no G2 (Tabela 1).

Na avaliação de crianças normo-ouvintes, com idades de 9 a 12 anos, sem e com histórico de otite média, encontrou-se valores de -5,55 dB NA para a OD e -5,61 dB NA para a OE para o grupo sem otite e de -4,61 dB NA para a OD e -4,35 dB NA para a OE no grupo com otite média<sup>14</sup>. Um segundo estudo avaliou crianças normo-ouvintes, de 9 a 11 anos, sem e com histórico de repetência escolar. Os valores encontrados foram de -6,02 dB NA e -5,83 dB NA para as orelhas direita e esquerda,

respectivamente, para o grupo sem a queixa, e de -2,81 para o OD e de -3,34 para a OE no grupo com a queixa<sup>15</sup>.

Já para escolares com e sem prática musical e de diferentes níveis sócio-culturais, com idades entre 7 e 13 anos, foram encontrados valores de -3,94 dB NA para as crianças de classe média-alta com experiência musical; -4,61 dB NA para as crianças de classe média-alta sem experiência musical e de -1,54 dB NA para as crianças de classe baixa<sup>16</sup>.

Foram encontrados, ainda, outros estudos realizados em crianças quanto ao reconhecimento de fala, porém com dados expressos em diferentes grandezas<sup>5,6,20</sup>. Estes também verificaram diferenças entre os grupos controle e estudo, com melhores desempenhos nos grupos controle, demonstrando que fatores perceptivos e cognitivos interferem diretamente nesta tarefa.

Assim, os valores aqui encontrados para a relação S/R no G1 são semelhantes aos encontrados nos grupos controles das pesquisas supracitadas. Por sua vez, quando comparados com os grupos de estudo, pode-se verificar que os valores encontrados no G2 estão abaixo dos encontrados por estas pesquisas, concordando apenas com os resultados encontrados em uma delas para as crianças de classe baixa<sup>16</sup>. Isso demonstra que as crianças de nível socioeconômico-cultural médio-baixo apresentaram desempenho inferior às crianças com histórico de otite média e com dificuldades de aprendizagem, mas semelhante às crianças de classe baixa encontrado por Gambini (2006).

Quando se realizou a comparação do desempenho das crianças do G1 e G2 para esta variável, a análise verificou diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos (Tabela 2). Ou seja, quando avaliados com ruído competitivo, os grupos comportaram-se de maneira diferente, sendo que as crianças de nível socioeconômico-cultural médio-baixo (G2) apresentaram desempenho bastante inferior em relação às crianças de nível socioeconômico-cultural médio-alto (G1).

Isso evidencia que as crianças do G2 necessitaram uma relação S/R mais favorável para reconhecer em torno de 50% dos estímulos de fala apresentados diante de ruído competitivo. Vale ressaltar que quanto maior o valor negativo da relação S/R, mais desfavorável será a situação e melhor será o desempenho dos sujeitos.

As crianças de nível socioeconômico-cultural médio-baixo necessitaram de uma relação S/R média de 4,2 dB NA mais favorável para desempenhar a mesma tarefa que as crianças de nível médio-alto.

Para poder dimensionar o quanto esta diferença é importante no reconhecimento de fala no ruído, de acordo com a literatura<sup>21,22</sup>, a variação de 1 dB na relação S/R em normo-ouvintes representa mudanças importantes no reconhecimento da fala. Assim, se, por exemplo, for utilizado um estudo que verificou variação de 13,2%<sup>21</sup> no reconhecimento de fala para cada variação de 1 dB na relação S/R, pode-se projetar que as crianças do G2 apresentariam um reconhecimento de fala no ruído em torno de 50% pior em relação às crianças do G1.

Estes resultados concordam com os encontrados por outros pesquisadores<sup>15,17</sup> e confirmam a importância da realização de testes na presença de ruído, já que sujeitos com as mesmas habilidades de reconhecimento de fala no silêncio podem apresentar resultados extremamente diferentes em ambientes ruidosos. De acordo com os mesmos autores, quando a avaliação ocorre no ruído, ao contrário do silêncio, são exigidos vários canais auditivos para atingir o mesmo nível de reconhecimento da fala, indicando que informações sensoriais mais detalhadas são necessárias em condições de escuta difícil.

Esta tarefa requer um conjunto complexo de habilidades cognitivas e perceptuais, incluindo a memória de trabalho auditiva, detecção e processamento de aspectos espectrais e temporais<sup>23,24</sup>, além das habilidades auditivas de figura-fundo<sup>25</sup>, fechamento auditivo e atenção seletiva<sup>26</sup>.

Compreender a fala em ambientes ruidosos é um desafio para qualquer ouvinte. Esta dificuldade é atribuída, em parte, aos efeitos negativos do ruído na sincronia neural, resultando em uma representação degradada da fala em níveis corticais e subcorticais<sup>20</sup>.

Para isso, os mecanismos envolvidos nestas habilidades devem estar íntegros. Sabe-se que a carência de estimulação durante o desenvolvimento do sistema auditivo pode dificultar a formação dos engramas adequados para o reconhecimento dos sons da fala<sup>24,27</sup>. Os ambientes e as experiências da infância em diferentes classes socioeconômicas são, pelo menos em parte, responsáveis pelos diferentes resultados neurocognitivos nestas crianças<sup>28</sup>.

D'Angiulli *et al.* (2008)<sup>29</sup>, determinaram, por meio de técnicas de neuroimagem, como ocorre a habilidade de atenção seletiva em crianças de diferentes níveis sócio-econômicos. Os sujeitos deveriam atender a dois sons alvos e ignorar outros dois irrelevantes. Concluíram que, embora as crianças estudadas realizassem a tarefa proposta de forma semelhante, as crianças de classe sócio-econômica baixa utilizaram recursos suplementares para atender também às informações irrelevantes<sup>29</sup>.

Stevens, Lauinger & Neville (2009)<sup>2</sup> demonstraram que crianças de 3 a 8 anos, de baixo nível sócio econômico-social possuíam efeitos reduzidos da atenção seletiva no processamento neural. As diferenças foram relacionadas especificamente com uma reduzida capacidade de filtrar informações irrelevantes. Estes dados fornecem evidências diretas para as diferenças nos estágios de processamento dentro dos sistemas neurais mediadores da atenção seletiva em crianças de diferentes classes sociais<sup>2</sup>.

Portanto, verifica-se que uma estimulação rica durante o desenvolvimento da criança é de extrema importância para que as conexões necessárias para o desenvolvimento auditivo se estabeleçam.

Como a maioria das crianças de nível socioeconômico-cultural médio-baixo possui carência desta estimulação, o desempenho das diversas habilidades envolvidas no reconhecimento de fala, frente ao ruído competitivo, encontra-se em desvantagem,

o que reflete em pior desempenho nesta tarefa, conforme verificado neste estudo.

Assim, pode-se inferir que as crianças do G2, quando estiverem em situações de aprendizado em ambientes ruidosos, o que é bastante comum, principalmente nas salas de aula onde o nível de ruído é elevado<sup>30</sup>, poderão conseqüentemente apresentar mais dificuldade nas tarefas exigidas e isto poderá interferir no processo de aprendizado.

## ■ CONCLUSÃO

A partir da análise dos resultados obtidos, verificou-se que não houve diferença no reconhecimento de sentenças no silêncio entre crianças de diferentes níveis socioeconômico-culturais, mas quando foram avaliadas com ruído competitivo, as crianças de nível médio-baixo apresentaram desempenho significativamente pior.

## ABSTRACT

**Purpose:** to research and compare the speech recognition of 7 to 10 years-old normal-hearing scholars from different socioeconomic-cultural levels, through a test that uses sentences as stimulus (silence and competitive noise). **Method:** 51 children, from seven to ten years and 11 months, divided into two groups according to the socioeconomic-cultural level participated of the study. Thus, the Group 1 (G1) – middle high level – was comprised of 23 children and the Group 2 (G2) – middle lower level – of 28 children. Realized procedures: anamnesis; meatoscopy; to obtain hearing thresholds, measures of acoustic impedance and Recognition Sentence in the Silence Thresholds (RSST) and in the Noise (RSNT), expressed by the signal/noise ratio (S/N). These Recognition Sentence Thresholds were obtained using the Portuguese Sentence Lists test (PSL). The data were statistically analyzed.

**Results:** there was no statistically significant difference between right and left ears for the analyzed variables in both groups. The average for the RSST for the G1 was 9.3 dB HL and for the G2, 10.7 dB HL. The S/N average in the G1 was -5.9 dB HL and in the G2, -1.7 dB HL. Statistical analysis showed significant difference between groups only for the S/N. **Conclusions:** when the auditory processing is more required, the middle lower level children demonstrated reduced performance, comparing to the upper middle level children.

**KEYWORDS:** Hearing; Speech Perception; Socioeconomic Factors; Child

## ■ REFERÊNCIAS

1. Pereira LD. Avaliação do processamento auditivo central. In: Lopes Filho, O. et al. (org). Tratado de Fonoaudiologia. 2ª ed. São Paulo: Tecmedd; 2005. p.111-30.
2. Stevens C, Lauinger B, Neville H. Differences in the neural mechanisms of selective attention in children from different socioeconomic backgrounds: an event-related brain potential study. *Developmental Science*. 2009; 12(4): 634–46.
3. Hackman DA, Farah MJ, Meaney MJ. Socioeconomic status and the brain: mechanistic insights from human and animal research. *Nature Reviews Neuroscience*. 2010; 11: 651-9.
4. Halpern R, Giugliani ERJ, Victora CG, Barros FC, Horta, BL. Fatores de risco para suspeita de

- atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida. *J Pediatr*. 2000; 76: 421-8.
5. Leech R, Aydelott J, Symons G, Carnevale J, Dick F. The development of sentence interpretation: effects of perceptual, attentional and semantic interference. *Developmental Science*. 2007; 10(6): 794-813.
  6. Theunissen M, Swanepoel DW, Hanekom J. Sentence recognition in noise: Variables in compilation and interpretation of tests. *Int J Audiol*. 2009; 48: 743-57.
  7. Davis H, Silverman SR. Hearing and deafness. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1970.
  8. Wilson RH, Strouse, AL. Audiometria com estímulos de fala. In: Musiek FE, Rintelmann WF. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. 1ª Ed. Brasileira, 2001, 21-62 p.
  9. ABEP: Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (2008). Critérios de Classificação Econômica Brasil. [Acesso em: 26 maio 2009]. Disponível em: <http://www.abep.org/>
  10. Costa MJ. Lista de sentenças em português: apresentação e estratégias de aplicação na audiologia. Santa Maria: Pallotti; 1998. p. 44.
  11. Santos SN, Daniel RC, Costa JC. Estudo da equivalência entre as listas de sentenças em português. *Rev. CEFAC*. 2009; 11(4): 673-80.
  12. Levitt H, Rabniner LR. Use of a sequential strategy in intelligibility testing. *J Acoust Soc Am*. 1967; 42: 609-12.
  13. Cóser PL, Costa MJ, Cóser MJS, Fukuda Y. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em indivíduos portadores de perda induzida pelo ruído. *Rev Bras de Otorrinolaringol*. 2000; 66(4):362-70.
  14. Machado MS. Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e no Ruído em Escolares com e sem Histórico de Otite Média Recorrente. [Dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2002.
  15. Daniel RC, Costa MJ, Oliveira TMT. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído de crianças com e sem histórico de repetência escolar. *Fono Atual*. 2003; 26(4): 35-41.
  16. Gambini C. Reconhecimento de fala em escolares com e sem prática musical e diferentes níveis sócio-culturais. [Monografia]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2006.
  17. Ziegler JS, Pech-Georgel C, George F, Lorenzi C. Speech perception in noise déficits in dyslexia. *Dev Sci*. 2009; 12: 732-45.
  18. Plomp R. Auditory handicap of hearing impairment and the limited benefit of hearing aid. *J Acoust Soc Am*. 1978; 63: 533-49.
  19. Aurélio NHS, Becker KB, Padilha CB, Santos SN, Petry T, Costa MJ. Limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio em campo livre versus limiares tonais em fone em indivíduos com perda auditiva coclear. *Rev CEFAC*. 2008; 10(3): 378-84.
  20. Anderson S, Skoe E, Chandrasekaran B, Kraus N. Neural Timing is Linked to Speech Perception in Noise. *The Journal of Neuroscience*. 2010; 30(14): 4922-6.
  21. Wagener KC. Factors influencing sentence intelligibility in noise. *Bibliotheks- und Information System der Universität Oldenburg*, 2004.
  22. Henriques MO, Costa MJ. Limiares de reconhecimento de sentenças no ruído, em campo livre: valores de referência para adultos normo-ouvintes. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2008; 74(2): 188-92.
  23. Houtgast T, Festen JM. On the auditory and cognitive functions that may explain an individual's elevation of the speech reception threshold in noise. *Int J Audio*. 2008; 47: 287-95.
  24. Parbery-Clark A, Skoe E, Lam C, Kraus N. Musician enhancement for speech in noise. *Ear & Hearing*. 2009; 30(6): 653-61.
  25. Schochat E. Percepção da fala. In: Schochat E. *Processamento auditivo: atualidades em fonoaudiologia*. São Paulo: Lovise; 1996. p. 15-42.
  26. Pereira LD. Processamento auditivo: abordagem passo a passo. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise; 1997. p.49-59.
  27. Colella-Santos MF, Bragato GR, Martins PMF, Dias AB. Triagem auditiva em escolares de 5 a 10 anos. *Rev. CEFAC*. 2009; 11(4): 644-53.
  28. Hackman DA, Farah MJ. Socioeconomic status and the developing brain. *Trends in Cognitive Sciences*. 2008; 13(2): 65-73.
  29. D'angiulli A, Herdman A, Stapells D, Hertzman C. Children's event-related potentials of auditory selective attention vary with their socioeconomic status. *Neuropsychology*. 2008; 22: 293-300.
  30. Gonçalves VSB, Silva LB, Coutinho AS. Ruído como agente comprometedor da inteligibilidade de fala dos professores. *Produção*. 2009; 19(3): 466-76.

<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462013005000010>

Recebido em: 24/11/2011

Aceito em: 06/02/2012

Endereço para correspondência:

Karine Thaís Becker

Rua Pedro Santini, 177/109-C,

Nossa Senhora de Lourdes

Santa Maria – RS

CEP: 97060-480

E-mail: [katthais@hotmail.com](mailto:katthais@hotmail.com)